Mason
R. 141.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Geognostisch-geologische

Aufsätze,

als

Vorbereitung

zu einer

innern Naturgeschichte der Erde,

von

Henrich Steffens.

Hamburg
bei B. G. Hoffmann.
1810.

Digitized by Google

Digitized by Google

Dem

ehrwürdigen Greise

und verdienten Naturforscher

Herrn

Doktor und Professor

Joh. Albert Heinrich Reimarus

in Hamburg

gewidmet.

Digitized by Google

Digitized by Google

Einleitung.

Es sind nun sieben Jahre verflossen, seit wir es wagten, eine Ansicht der Entwickelungsgeschichte der Erde bekannt zu machen, die wir in vieler Rücksicht neu nennen durften. Sie war zu fremd, zu abweichend von der herrschenden Beobachtungsweise in der Naturwissenschaft, als daß wir mehr hoffen durften, als was wirklich geschehen ist. Der stille, weniger auffallende Einfluß, der sicherste, wenn gleich nicht der glänzendste, den sie, wir dürfen es behaupten, auf viele Naturforscher geäußert hat, manchmahl ohne daß sie sichs deutlich bewußt wurden, mußte uns vor allem erfreulich seyn. Indessen dürfen wir es uns nicht verbergen, daß diese Bemühungen von Einigen, deren Theilnahme uns weniger erwünscht war, mit einem übertriebenen Enthusiasmus aufgenommen, von Andern, deren Aufmerksamkeit uns

vorzüglich erfreulich gewesen wäre, zu wenig beachtet wurde: und so geschah es, daß sie von jenen zu hoch, von diesen zu gering geschätzt wurden.

Es hat sich seit dieser Zeit manches Unerwartete in der Naturwissenschaft ereignet: Vieles, was man bestritt, ist wirklich geworden; vor allem aber sind mehrere Substanzen, die man von einander trennen zu müssen glaubte, auch viele Aktionen, die man mehr einzeln und getrennt ansah, in eine lebendigere Beziehung gegen einander getreten. Haben gleich die Extravaganzen vieler Anhänger einer lebendigern Ansicht, das wilde, frevelhafte, willkührliche Spiel, und zwar mit Recht, dem andachtsvollern, fleißigern Forscher einen Anstoß gegeben, so ist man doch auch auf die eigenthümlichen Ansichten, auf die wichtigen Entdeckungen Anderer aufmerksam geworden, und mehrere der vorzüglichsten Naturforscher sind, auf diese oder jene Weise, je nachdem es ihre Eigenthümlichkeit erlaubte, gewonnen. Die Zeit des wilden, unbestimmten Kampfs, und der unerlaubte Gebrauch unanständiger Waffen hat zum Theil aufgehört, und der ruhige Forscher darf, auch wenn er eigenthümliche Ansichten auf eine eigene Weise darstellt, genaue Prüfung erwarten, und hat nur jenen ehrenvollen Kampf einer genauen

Unterſuchung zu beſtehen. Auch die Nation iſt in einer ſchmachvollen Zeit auf das Eigene aufmerkſamer geworden, und ſelbſt die Edlern hoffen, daß wir in einem würdigen friedlichern Kampfe mit den ſiegreichen Nachbarn als Sieger erſcheinen mögen.

Unter ſolchen Umſtänden dürfen wir hoffen, daß Unterſuchungen und Kombinationen, die zu abweichende Reſultate führen, geprüft und unbefangen gewürdigt werden müſſen. Freilich haben wir durch eine ſpätere Schrift ein größeres Aergerniß geben müſſen, und ohne allen Zweifel zu vielen Mißverſtändniſſen Anlaß gegeben. Wir kannten dieſen Erfolg, und haben ihn klar vorausgeſehen. Die aphoriſtiſche Darſtellung von Reſultaten ſolcher Unterſuchungen und Kombinationen, die nicht bekannt waren, die innige Verbindung ſolcher Theile der Wiſſenſchaft, die man gewöhnlich abgeſondert und getrennt zu behandeln pflegte, viele fremde, zum Theil auffallende Aeußerungen, mußten ſelbſt bei denjenigen, die mit ſolchen Anſichten vertrauter waren, manches dunkel laſſen. Auch werden wir keineswegs verbergen, daß die Unternehmung etwas Gewagtes an ſich hat, daß viele Behauptungen einer Berichtigung bedürfen.

Deſſenungeachtet ſcheinen uns die Vortheile bei

der vorläufigen Ausarbeitung einer solchen Uebersicht den mehr zufälligen als wesentlichen Schaden zu überwiegen.

Es ist unleugbar, daß das Bestreben, die Natur in allen Richtungen zu erspähen, in unsern Tagen von dem herrlichsten Erfolg gewesen ist. Wenden wir unsern Blick nach der Mannichfaltigkeit der in sich oder nur im Ganzen lebendigen Gestalten und Formen, oder nach den wirksamen und gesetzlichen Verhältnissen werkthätiger Kräfte, so sehen wir einen Reichthum, und in gewisser Rücksicht eine bewundernswürdige Uebereinstimmung des scheinbar Verschiedensten, selbst durch die Bemühungen des im Einzelnen Forschenden, unverkennbar hervortreten; auch kann man keineswegs leugnen, daß diese großen Entdeckungen theils durch die Sicherheit der Kombination, theils durch die Geschicklichkeit des Experiments, einen bedeutenden geschichtlichen Charakter angenommen, und, eine wundervolle Zukunft bezeichnend, unserm Zeitalter ein eigenthümliches Gepräge mitgetheilt haben. Vollkommen wahr und zu schätzen ist das Gefühl der Naturforscher, welches in dem Maaße, als das gesetzliche Verhältniß sich zeigt, alles Ersonnene, nur dem Forscher Gehörige, strenge ausgesondert, und als ein Willkührliches

vernichtet wissen will. Nur müßte man wünschen, daß diese Ausscheidung noch strenger Statt fände, und daß manches, offenbar Ersonnene, nicht durch die bloße Gewalt der Gewohnheit eine unrechtmäßige Herrschaft über die Ansichten ausübte. So gewiß es nun auch ist, daß im Einzelnen manches Herrliche und Bedeutende entdeckt ward, so regt sich doch unbezweifelbar in einem Jeden die Neigung, das Einende, dasjenige, was in Allem eigentlich die eine Natur ist, zu erkennen, ein Bestreben von so unwiderstehlicher Art, daß es, einmal erwacht, sich niemals abweisen läßt. Die Frage ist nur, wie man dieses Eine, in allem Unwandelbare und Unveränderliche, erkenne? Einige haben gehofft, daß es als das Letzte, als die Blüthe der sorgfältig angestellten einzelnen Untersuchungen, gleichsam durch eine Zusammensetzung, die von selbst in eine innigere Verschmelzung überginge, sich offenbaren würde. Da aber die Mannichfaltigkeit des Einzelnen eine unendliche ist, so liegt die Hoffnung, dieses einende Princip zu erspähen, selbst im Unendlichen, oder, was offenbar dasselbe ist, nirgends. Nun ist es an und für sich klar, daß von diesem Princip die Seele sich nicht trennen durfte, daß sie vielmehr, als zur Natur gehörig, Theil nehmen mußte an dem einen Leben derselben; und

da nur in der Seele, und in so fern diese, als von der Natur getrennt, gedacht wird, das Einzelne als ein solches gefaßt werden kann, so scheint mit der errungenen Einheit selbst die Betrachtung zu verschwinden, und die Mannichfaltigkeit, deren Einheit wir dort nur erkennen wollten, vernichtet zu werden. Die Naturforscher aber, die, indem sie zwar das Schwanken und Wogen des Lebens wahrnehmen, doch die Unsterblichkeit und wahrhafte Realität einer jeden Form ahndungsvoll geschauet haben, wollen dieses, den eigentlichen Lohn und die Freude der Betrachtung, keinesweges aufgeben: daher der Zorn gegen eine Ansicht, die, was Gesetz der Natur war, in ein Spiel der Seele zu verwandeln scheint; die zürnenden Aeußerungen gegen solche, die, wie sie sich ausdrücken, die Natur a priori konstruiren wollen.

Wir müssen hier ausdrücklich bemerken, daß wir eine solche Natur a priori durchaus nicht kennen, und daß nur ein wunderbares Mißverständniß uns, da wir in der stillen Betrachtung und ununterbrochenen Nachforschung unsere einzige Freude und unsern alleinigen Genuß suchen, mit jenen Verirrten, wenn es wirklich solche giebt, verwechselt haben kann.

Digitized by Google

Aber haben denn die Naturforscher selbst nicht behauptet, daß das erscheinende organische Leben nicht als verschieden von den chemischen Kräften angesehen werden kann; daß ferner dasjenige, was im chemischen Proceß die Körper gegen einander treibt, eins seyn müßte mit jener allgemeinen Anziehung, die die Weltkörper ordnet, ihr Maaß, ihre Bewegungen bestimmt? — Haben sie nicht eingesehen, daß selbst die Aeußerungen der Seele bestimmt wurden durch die Gestalt des organischen Leibes, und auf eine so herbe Art, daß mancher dadurch innerlich erschrak; die eiserne Naturnothwendigkeit in das Leben der Seele selbst hineingepflanzt, so daß ihre Betrachtungen selbst, als Aeußerungen eigenthümlicher Seelen, nur als Thaten derselben einer Natur, hervortreten mußten, ihrer Untersuchung so würdig, wie die Verhältnisse der Dinge? Die Aeußerungen, die bald auf diese, bald auf jene Weise, nun bestimmter für sich, nun in den Beobachtungen versteckt, hervortraten, zeigen deutlich, daß die Naturforscher selbst gefangen waren von einer Ansicht, die sie bekämpfen zu können wähnten. Denn deutlich ist es, daß jene Betrachtung der Betrachtung ihren Sitz haben muß in einer Region, in welcher die Seele nicht von der Natur getrennt

ist, — denn sie wird von der Natur bestimmt, und offenbart in allen ihren Aeußerungen nur Gesetze der Natur — auch die Natur nicht von der Seele geschieden ist — beide vielmehr sich ursprünglich durchdringen und eins sind.

Diese Region nun, die als die Grundlage aller Naturwissenschaft angesehen werden muß, die im Hintergrunde einer jeden Beobachtung, sobald diese ein wissenschaftliches Gepräge trägt, walten muß, eine jede Untersuchung aber, ohne Wissen des Forschers, mit allen übrigen, wenn sie mit ächtem Fleiß und reiner Sorgfalt angestellt ward, verbindet, und die große organisirende, historische Bedeutung in die verschiedenartigsten Bemühungen der Naturforscher hineinbringt — für sich herauszuheben, und einer eigenen Betrachtung zu unterwerfen, dürfte wohl verdienstlich genannt werden. Der herrliche Forscher, dem wir solche Betrachtungen verdanken, ist allgemein bekannt. Aber selbst, wie die Formen und Gestalten der Natur, nicht bloß in der die Seele und die Natur trennenden Erscheinung, sondern in jener in sich klaren Region leben und ein eignes Daseyn führen, verdiente eine eigene Untersuchung, der ich mich durchaus gewidmet habe. Es kann hier nicht meine Absicht seyn, die Möglichkeit einer sol-

chen Untersuchung weitläufig zu beweisen. Alle Einwendungen, die gegen dieselbe hervorgebracht werden können, müssen vor der Wirklichkeit verstummen. So viel aber ist klar, daß, von diesem Standpunkt aus, eine jede Betrachtung nur in dem Ganzen, und keinesweges als ein Einzelnes gefaßt werden kann. Nun ist die Unternehmung von einem sehr großen Umfang; denn nichts Geringeres wird gesucht, als die verschiedenen Untersuchungen aller Naturforscher, diese selbst, in so fern sie treu und keuschen Sinnes nachforschten, als Organe des sich offenbarenden Weltgeistes betrachtend, — als eben so viele Anklänge der nämlichen göttlichen Offenbarung, zusammenzufassen. Sind wir nun gleich der Wahrheit und Gewißheit unsers Bestrebens, getrieben von einer innern Neigung, uns innerlich bewußt, auch überzeugt, daß ein jeder redliche Forscher, dieselbe Freude des Erkennens mit uns theilen könne, so verbergen wir uns doch keinesweges die Schwierigkeit des Unternehmens. Denn mannichfaltig unterliegen wir selbst dem herrschenden Irrthum, den wir bekämpfen, und von einem voreiligen Streben befangen, mögen wir hier und da dasjenige, was doch nur Verhältniß des Erscheinenden ist, in einer höhern Ansicht, diese trübend, hineingebracht haben.

Lange haben wir hin und her gesonnen, wie wir wohl jenes Bild äußerlich darstellen vermöchten. Denn, wie in der sinnigen Kunst der Mahlerei Manches erforscht und erkannt seyn will, ehe der Künstler mit Erfolg wagen darf, das Bild darzustellen, wie er die Verhältnisse der Farben, und die Produkte ihrer Mischung, die Wirkungen von Schatten und Licht, selbst die mathematisch-strengen Verhältnisse der Form ergründen muß, in welchen, einzeln und getrennt, nichts von dem Bilde erkannt wird, so müssen auch wir manches Einzelne und scheinbar Fremde ergründen und untersuchen. Indem wir uns auf diese Weise vorbereiten, werden wir bald das, was sich hervordrängt, mäßigen müssen, bald das, was mehr verborgen ist, herausheben; sondern, was man sonst verbinden zu können wähnte, verbinden, was man gewöhnlich sondert, und so diejenige Mischung hervorzubringen suchen, die unter allen für die Darstellung des höhern Bildes die schicklichste und empfänglichste ist: — Untersuchungen, die nothwendig werden, indem wir uns nicht mit der reinen Natur allein, sondern auch mit ihrem verworrenen Reflex in der Geschichte beschäftigen müssen. In diesen scheinbar abgetrennten Bemühungen wird man aber, da sie von großem Umfange sind, mehr oder

weniger das eigentliche Centrum aller aus den Augen verlieren. Noch schwieriger wird die Unternehmung, indem wir uns selbst gestehen müssen, daß auch die gelungenste und gediegenste Darstellung theils nur im Abgesonderten das Ganze abzuprägen vermag, theils nur als Aufforderung an dem Theilnehmenden, selbst das Bild hervorzubringen, angesehen werden kann. Deßhalb schien uns ein allgemeiner Grundriß, ein gewagter Entwurf, der den nachfolgenden Untersuchungen zum Grunde läge, vor allem nothwendig. Ein solcher wird, wenn die Bemühungen allgemeiner werden, und nicht mehr, wie bis jezt, nur Einzelne beschäftigen, erneuert werden müssen. In einem solchen Grundrisse mußten nun freilich hier die Linien schärfer gezogen, dort, einer gefühlten Unsicherheit wegen, leichter gehalten und unbestimmter angegeben werden. Am meisten aber legte uns die Sprache mannichfaltige Hindernisse in den Weg. Denn die Sprache der Naturwissenschaft unserer Tage ist keinesweges eine nothwendige und allgemeingültige, sondern entstanden innerhalb der Schranken der jedesmaligen Ansicht; und sie ist nicht dem Leben der Natur, sondern nur der Grenze der Zeit angemessen: daher finden wir in ihr, als abgesondertem Stoff, dasjenige bezeichnet, was doch nur

relatives Hervortreten eigenthümlicher Funktion ist, die sich nicht eigen zu gestalten vermag, als bloße Zusammensetzung aber, was innige Durchdringung und Einheit ist. Wir dürfen daher mit Gewißheit voraussagen, daß die Sprache der gegenwärtigen Physik und Chemie, wie diejenige einer vergangenen, nur vergänglich sei, und verschwinden wird mit dem engen Bedürfnisse der Zeit, wie sie mit demselben entstanden ist. Doch war es uns nicht erlaubt, die Ausdrücke derselben zu verwerfen, denn eben der Reflex der Natur in der Geschichte war es, der, allmählig erläutert, das reinere Bild der Natur zurückstrahlen sollte; nur erweitert mußte sie in allen Theilen werden, um sich so nach und nach selbst zu vernichten. Dadurch entstand aber eine scheinbare Ungleichheit, indem die Sprache des Grundrisses auf der einen Seite an den Grenzen der Zeit klebte, die wir eben zu durchbrechen suchen wollten, auf der andern Seite erweitert in eine höhere Sphäre hineintrat. Einige werden daher in jenen Ausdrücken die Spuren des Dürftigen finden, und die Schönheit vermissen, die dem Gegenstande angemessen ist, andere werden unvermeidlich mit den Ausdrücken jenen eingeschränkten Sinn verbinden, und beiden

wird der Grundriß nicht das seyn, was er, unserm Zwecke gemäß, ihnen seyn sollte. *)

*) Wie sehr aber selbst meine deutlichere Darstellung Mißverständnissen unterworfen ist, die wohl hier in der Unfähigkeit des begreifenden Subjekts liegen mögen, zeigt die die Beurtheilung meines Aufsatzes über Vegetation in den Heidelberger Jahrbüchern durch einen v. Hagen. Es ist eine bekannte Eigenheit der Anfänger, daß sie sich selten zu beschränken wissen; Alles möchten sie gern bei einer jeden Darstellung geben, und daher die häufige, bis ins Ekelhafte gehende Wiederholung der Anfangsgründe der Spekulation. Da ich nun nicht bekannte Sätze wiederholt habe, was um so weniger nöthig war, da sie lebendig aus meinem Aufsatze einen jeden ansprechen müssen, so scheint der Herr von Hagen zu glauben, daß ich diese nicht kannte, und belehrt mich, mit bewundernswürdiger Naivetät, über die Wechselwirkung, die in einer jeden Organisation Statt finden müsse. Wenn aber Herr von Hagen voreilig voraussetzt, daß diese Wechselwirkung auch einen sichtbaren, dem thierischen ähnlichen Umlauf der Säfte erfordert, so merkt er es wohl nicht, wie sehr er mit sich selbst in Verwirrung gerathen muß. Er giebt mir zu, daß die Atmosphäre und die Vegetation ein gemeinsames Leben führen; ja er hebt diesen Satz lobend aus meiner Darstellung heraus. Ohne allen Zweifel wird er mir zugeben, daß dieser genauere Zusammenhang mit dem allgemeinen Leben der Elemente eben das Unterscheidende der Vegetation überhaupt, so wie des Vegetativen des animalischen Processes sei. Aber dadurch ist der Kreislauf

Diese und mehrere Mißverständnisse — wohin wir auch diejenigen rechnen, durch welche uns eine Geringschätzung chemischer und physischer Untersu-

in das universelle Leben der Erde versetzt. Die Organe des thierischen Lebens z. B. sind doch auch zugleich organisirt, und, in so fern sie individualisirt sind, auch in eine Wechselwirkung mit sich selbst gebracht, ohne sichtbaren Kreislauf. Hätte der Herr von Hagen ferner den erwähnten Satz, den er selbst annimmt, auch in seinem ganzen Umfange begriffen, so würde er ohne allen Zweifel eingesehen haben, daß ich den Ausdruck Oxydation und Hydrogenisation (bestimmter und richtiger als Desoxydation) entweder sowohl bei der Betrachtung des Lebens der Atmosphäre, als bei der Vegetation, oder bei keiner von beiden brauchen mußte, weil die Richtung zwar eine verschiedene, die Funktion aber, ihrer universellern Bedeutung nach, des gemeinsamen Lebens wegen, die nämliche seyn muß. Auch möchte ich wissen, wie der Herr von Hagen auf dem kombinatorischen Wege jenen Ausdrücken entgehen will, die in der That durch die bei dieser Richtung unbestimmten und willkührlichen Ausdrücke, Irritabilität u. s. w., nicht ersetzt werden, so wie ich wohl auch hätte erwarten dürfen, daß derjenige, der mich zu beurtheilen unternimmt, mit meinem deutlichen Bestreben, der Chemie einen geschichtlichen und dadurch organischen Sinn zu verschaffen, nicht ganz unbekannt geblieben wäre. Zwar sucht sich der Herr von Hagen so sehr im Allgemeinen zu halten, weiß so sorgfältig einer bestimmten Prüfung bestimmter Behauptungen zu entgehen, daß man nicht leicht erfährt, in wie weit er mit dem Gegenstande, dessen Untersuchung

chungen und der Mathematik Schuld gegeben wird — werden ohne allen Zweifel verschwinden, wenn es uns gelingt, von scheinbar einzelnen Untersuchun-

er prüft, bekannt ist. — Auch durch andere Arbeiten sind mir die Kenntnisse des Herrn von Hagen in diesem Felde nicht klar geworden; — indessen hat er es doch nicht vermeiden können, Spuren von einer Unwissenheit sehen zu lassen, die mich überrascht haben. Indem er nämlich behauptet, daß die Pflanze keinesweges Sauerstoff aus der Atmosphäre entwickele, sondern nur den Sauerstoff, zum Behuf ihrer Irritabilität, an sich ziehe, beweiset er, daß er den Fundamentalversuch der vegetativen Physik nicht einmal kennt. Der Herr von Hagen wisse also, daß man diese sogenannte Aushauchung des Sauerstoffs erfahren hat, dadurch, daß man Pflanzen in luftdicht verschlossenen, mit atmosphärischer Luft gefüllten Glocken dem Sonnenlichte aussetzte. Entweder nun hat die Pflanze, nach dem Herrn von Hagen, den Sauerstoff zur Erregung ihrer Irritabilität eingesogen — dann müßte der Sauerstoffgehalt vermindert seyn — oder nur um sich versammelt — dann wäre der Gehalt wenigstens nicht vergrößert, welches, wie aus den bekannten Versuchen ein jeder Anfänger weiß, eben der Fall ist. Endlich dürfen wir dem Philosophen, Herrn v. Hagen, nicht verbergen, daß es bei einer Darstellung des Lebens der Erde nie unsere Absicht ist, zu erklären, weil nämlich eine Erklärung, als eine äußere Begründung des Einen durch das Andere, nach dem Kausalitätsgesetze, in keiner organischen Physik Statt findet, so wie wir die Absicht, irgend etwas, am wenigsten die Vegetation, zu erklären, sicher nirgends geäußert haben.

gen ausgehend, die Uebereinstimmung und den innern nothwendigen Zusammenhang des Ganzen in sich und mit der Natur allmählig zu entfalten. Dann aber wird jener vorausgeschickte Grundriß dazu dienen, von jedem Punkte aus den Blick auf das Ganze zu heften; er wird verhindern, daß derjenige, der überhaupt an unsern Untersuchungen ernsthaft Theil nimmt, bei den genauesten, am meisten ins Einzelne gehenden Nachforschungen den eigentlichen Mittelpunkt aus den Augen verliert; ja er wird wohl Manchem Anlaß geben, indem er einen eigenen Weg wählt, hier und da wichtige Kombinationen zu finden, die sonst verborgen geblieben wären.

Am meisten wird der Vortheil einer vorausgeschickten Uebersicht klar werden, wenn sie sich gegen die Ausbildung der Naturwissenschaft divinatorisch verhält. Nicht, als wenn wir dadurch uns selbst ein eigenes, ausgezeichnetes Vermögen anmaßend zuschreiben wollten. Eine jede wissenschaftliche Kombination ist, ihrem Wesen nach, divinatorisch, wenn sie lebendig und wahr ist; und daß wir dieses von unsern kombinatorischen Versuchen ohne Anmaßung hoffen dürfen, davon überzeugt uns nicht allein ihre Wahrheit und innige Uebereinstimmung mit allen Entdeckungen der Zeit, sondern der über-

Digitized by Google

raſchendſte Erfolg muß auch einen jeden Unbefangenen davon überzeugen. Denn Mehreres, was nicht etwa leicht hin und einzeln behauptet wurde, was vielmehr mit Nothwendigkeit aus dem innerſten Zuſammenhange unſerer Kombination entſpringt, hat ſich auf eine auffallende Weiſe durch ſpätere Entdeckungen bewährt.

So haben wir in einem frühern Aufſatze über den Oxydations- und Desoxydationsproceß der Erde behauptet, daß die vegetative Form nicht bloß in der lebendigen Vegetation, ſondern auch in dem chemiſchen Proceß das Entgegengeſetzte der Oxydation anzeige: eine Anſicht, die über die Bedeutung der Vegetation, als eine allgemeine Naturfunktion, ein bedeutendes Licht verbreitet. Die ſpätern Verſuche mit der Voltaiſchen Säule haben dieſes durchaus beſtätigt. — Vor der Entdeckung dieſer Säule, in der Recenſion der Schellingſchen Schriften, behaupteten wir den dynamiſchen Gegenſatz der Metallreihen, welcher, im Ganzen, durch die Konſtruktion der Säule ſelbſt bewährt wird; ja das Reſultat des merkwürdigen Ritterſchen Verſuchs, nach welchem ein Magnet in der Voltaiſchen Säule als ein doppeltes Metall auftritt, iſt in den Beiträgen zur innern Naturgeſchichte der Erde, Seite 195 und 196 ſehr be-

Digitized by Google

stimmt vorausgesagt. Die Brugnatelli'sche galvanische Metallreihe, und noch mehr die genaue elektrische Spannungsreihe von Davy, die, wie wir zeigen werden, auch gegen Pfaffs Einwendungen sich behaupten wird, stimmen mit unserer Ansicht auf eine überraschende Weise überein. Keine Behauptung hat bei Anhängern und Gegnern mehr Widerstand gefunden, als die, daß der Stickstoff sich an die Metalle anschließe. Es hat uns keinesweges befremdet; denn hier, mehr wie irgendwo, mußte die verschiedene Art und Weise, nach welcher von uns und von den Naturforschern überhaupt der Ausdruck Stoff gebraucht ward, zu mancherlei Mißverständnissen Anlaß geben, welcher durch eine zukünftige Untersuchung erläutert werden soll. Aber ich frage den Unbefangenen, ob jene Behauptung eine mehr überraschende Bestätigung erhalten könnte, als durch die Reduktion der Alkalien, die gegenwärtig fast alle Physiker beschäftigt. Wenn einige Naturforscher behaupten, daß jene Substanz, die man durch die Reduktion erhält, kein wahres Metall sei, so werden sie doch nicht leugnen, daß sie sich an die Metalle anschließe, und ein jeder wird gestehen, daß wir zwar bei den ausgezeichneten Metallen deutliche Eigenschaften anzugeben wissen, durch welche sie von den übri-

gen Körpern unterschieden werden, daß dahingegen, nach so vielen auffallenden Entdeckungen der neuern Zeit, die Grenzen der Metallität keinesweges bestimmt bezeichnet sind, und daß man, um diese zu bestimmen, einen ganz Andern Weg der Untersuchung einschlagen muß. Wenn Andere behaupten, daß jene Substanz ein Hydrure sei, — was auch uns einigermaßen wahrscheinlich dünkt, — so stimmt auch dieses mit der Eigenschaft der weniger kohärenten und flüchtigen Metalle überein, welche, worauf mich vor mehrern Jahren mein scharfsinniger Freund Oersted zuerst aufmerksam machte, und was auch nun durch Davy bewiesen ist, wahre amphoterische Substanzen sind; aus unserer ganzen Ansicht aber erhellt, daß diese ganze Seite der Metallität mit der Hydrogenisation zusammenhängt. Wenn wieder Andere die Meinung aufstellen, daß jene Substanz aus bloßem Wasserstoff bestehe, so ist dieses eine bloße Hypothese, die, wie wir uns zu beweisen getrauen, unrichtig ist. Es ist noch niemandem — auch nicht Winterl — gelungen, zu beweisen, daß sie den Stickstoff zerlegt haben, und der genaue Zusammenhang der Alkalien mit dem Ammoniak, das ähnliche Verhalten beider in den Davy'schen Versuchen, die nun auch genau wiederholten Re-

duktionsversuche von Seebeck, beweisen deutlich, daß das Eigenthümliche jener Substanz der Stickstoff sei, der sich auch, wie es unserer Voraussetzung nach seyn müßte, als ein nicht kohärentes Metall verhält.

Wie hier bestimmte Erscheinungen, wie in dem damals noch nicht so weit entwickelten Gange der Untersuchungen überhaupt, so auch in unserer Ansicht, als Keime lagen, sind auch mehrere unserer Behauptungen von andern Forschern auf einem andern Wege gefunden und aufgestellt. So ist durch eine Untersuchung des verdienten Oersted von einer ganz andern Seite die Richtigkeit der doppelten Reihe der Erden bestätigt; ja Oersted hat dargethan, daß er seine Ansicht, mit unserer so übereinstimmend, früher und ganz unabhängig von uns, gefunden hat. So ist unserer Wärmetheorie zufolge, in der genauesten Verbindung mit dem Ganzen unserer Ansicht, der Wärmeleitungsproceß des Winters und die Wärmekapacität des Sommers in eine lebendige Beziehung gegen einander gesetzt: eine Ansicht, die von Wunsch auf einem ganz andern Wege gefunden ist. Wir könnten noch manches anführen, wenn nicht das Angeführte, welches nicht etwa, wie bei einem andern einseitigen System, Einzelnheiten bestätigt, sondern

die Grundlage unserer Ansicht befestigt, unsere Hoffnung hinlänglich rechtfertigte, und dieses um so mehr, da uns in der langen Zeit von acht bis neun Jahren, bei einer so merkwürdigen Umstaltung der Wissenschaft, wohl die auffallende Neigung der ganzen Masse aller Erfahrungen, auch gegen den Willen einzelner Forscher, sich mit unsern Kombinationen zu verständigen, deutlich geworden ist, keine einzige Thatsache aber, die sie, ihrem Wesen nach, zu erschüttern vermochte.

Von jetzt an werden wir uns durchgängig mit sorgfältigen Untersuchungen mannichfaltiger Thatsachen und ihrem lebendigen Zusammenhange beschäftigen. Es wird sich zeigen, daß wir diese nur von den tödtenden Hypothesen, durch welche sie unnatürlicherweise in die engen Grenzen des dürftigen Zeitgeistes gefesselt sind, zu befreien brauchen, um sofort wahrzunehmen, wie sie ihre eigenthümliche lebendige Bedeutung annehmen, wie viele Erscheinungen, befreit von der künstlichen Trennung, die den Sinn tödtete, von selbst nach der innigsten Verbindung mit dem allgemeinen Leben trachten, wie das scheinbar Entfernteste uns so nahe liegt, und wie das Schwierige des Unternehmens hauptsächlich darin bestehe, das Netz zu durchbrechen, in welches ein

irregeleiteter Verstand die Natur gefangen hält. Auf die Theilnahme Vieler werden wir Verzicht leisten müssen, denn sie selbst sind durch das eigene Gewebe gefesselt. Den unbefangenen Forscher, dem im eingeschränkten Streben der Sinn für die Natur nicht erstickt ward, werden wir sicher gewinnen.

Was die gegenwärtigen Aufsätze betrifft, so haben wir nur Folgendes zu erinnern. Der erste ist veranlaßt durch einen Auftrag der Königl. Dänischen Regierung, die Salzquellen in Oldesloe und den Gipsberg in Segeberg zu untersuchen; und da diese Untersuchung mir Anlaß gab, eine größere einzuleiten, und eine Vergleichung anzustellen zwischen den Gebirgen, die nördlich und südlich jenes große Thal, welches in Irland anfängt und bis zu den uralischen Gebirgen reicht, begrenzen, so haben wir diese Gelegenheit benutzt. Mehrere Behauptungen werden durch die letztere Abhandlung begreiflicher, und wir müssen daher die Leser ersuchen, beyde zu vergleichen.

Der letzte Aufsatz sollte dazu dienen, die Naturforscher auf die organischen Funktionen der Gebirgsbildung aufmerksam zu machen, und die klare Thatsache, die uns die Gebirgsmassen als Edukte organischer Processe kennen lehrt, einzuleiten; denn

durch diese allein erhält die Naturforschung einen geschichtlichen Sinn. Wir haben diese Ansicht hier, unsern eingeschränktern, geflissentlich gewählten Standpunkt nicht verlassend, nur einleiten können, und Manches wird, aus einer größern, vielumfassendern Kombination herausgerissen, nothwendig einseitig erscheinen: ein Uebel, welchem wir bey der allmähligen und im Anfange nur vorbereitenden Entfaltung einer höhern Ansicht, nicht entgehen konnten. Was die Anknüpfung der Erscheinung der warmen und mineralischen Quellen an die galvanischen betrifft, so bitten wir diese nicht als eine Erklärung anzusehen, und erinnern ausdrücklich, daß wir sie keinesweges als eine vollendete Darstellung der großen und merkwürdigen Spuren des in der Masse zurückgebliebenen Lebens ansehen. Bey unsern nun bald nachfolgenden Untersuchungen über die innere Naturgeschichte der Erde selbst setzen wir die Resultate dieser Schrift als bekannt voraus.

Digitized by Google

Digitized by Google

Vergleichung der Flötze

der

skandinaviſchen und nordteutſchen Gebirge

mit

beſonderer Beziehung auf Holſtein.

Vor Pag. 1. zu binden, als Schmutztitel der erſten Abhandlung.

Digitized by Google

I.

Die äußere Gestalt des Landes.

Das Herzogthum Holstein zerfällt, seiner äußern Gestalt nach, in drei Theile, die, selbst zum Behuf unserer Untersuchung, genau unterschieden werden müssen. Der eine begreift das vorzüglich fruchtbare Geestland, und zieht sich hauptsächlich nach der östlichen und nordöstlichen Seite; der zweite begreift die unfruchtbare Heide, und zieht sich von Süden nach Norden durch die Mitte des Landes; der dritte endlich, und niedrigste, besteht aus fruchtbarem, dem Meere zum Theil abgewonnenem Marschland, und bildet den westlichsten Theil nach der Nordsee zu.

Wenn man bei einer geognostischen Untersuchung von der äußern Gestalt eines ganzen Landes spricht,

Digitized by Google

so nimmt man immer die großen Hauptverhältnisse, die, aller Ausnahmen ungeachtet, solche bleiben, und deren Erkenntniß von großer Wichtigkeit seyn kann. Die Verhältnisse sind überhaupt nie vollkommen rein. Mitten in dem fruchtbarern östlichen Geestlande findet man Heide, ja sogar Flugsand, der z. B. zwischen Heiligenhafen und Lütjenburg hervortritt. Mitten im Marschlande findet man Geest und Heide u. s. w. Am reinsten scheint sich die hohe, unfruchtbare Heide in der Mitte des Landes zu behaupten.

Das fruchtbare Geestland muß, auch geognostisch, von der unfruchtbaren Heide unterschieden werden. Es unterscheidet sich von derselben nicht allein durch die größere Fruchtbarkeit, sondern auch durch die äußere Gestalt. Meistens besteht es, wie die Gegenden um Kiel, Preez, Lütjenburg, Plön u. s. w., aus ziemlich hohen, sanft gerundeten Hügeln, die in allen möglichen Richtungen dicht neben einander liegen, und nicht sowohl durch wahre länglichte Thäler, als durch kesselförmige Vertiefungen von einander getrennt sind. Diese Vertiefungen sind entweder von ziemlich hohem Niveau, und bilden dann trockenes Land, oder sie sind tiefer, dann mit süßem Wasser gefüllt, und bilden die in diesen Gegenden so häufigen Landseen.

Digitized by Google

Der nordöstliche Theil von Holstein, das Eutiner, Plöner, Lütjenburger, Oldenburger Gebiet, ist vorzüglich reich an Seen und Hügeln, und es ist sehr merkwürdig, daß man von dieser Gegend aus eine Linie nach dem südlichen dänischen Archipelag, unter Fühnen und Seeland, und nach den südlichen Gegenden von diesen Inseln selbst, ziehen kann, wo das Land durchaus denselben Charakter behauptet, so wie die Gruppen von unzählig größern und kleinern Inseln in diesen Gegenden sich von dem festen Lande nur dadurch unterscheiden, daß die Thäler und Vertiefungen tiefer gehen und von allen Seiten das Meerwasser aufnehmen.

Die Heide bildet einen erhabenen, hohen, meist flachen Theil von Holstein in der Mitte. Obgleich auch in der Heide hohe Berge vorkommen, so verflächen diese sich, überhaupt genommen, allmähliger, und verlaufen sich fast unmerklich in weitläuftigen Ebenen. Der erhabenste Theil von Holstein ist nicht in der Mitte, sondern mehr nach der östlichen Seite zu. Der am meisten erhöhete Theil eines Landes wird nämlich daran erkannt, daß aus ihm der größte Theil der Flüsse seinen gemeinschaftlichen Ursprung hat. Alle Flüsse in Holstein, die nur einigermaßen von Bedeutung sind (die Schwentine und

Schwartau etwa ausgenommen) haben ihren Ursprung entweder unmittelbar aus der Heide, oder aus den Theilen des fruchtbaren östlichen Geestlandes, die an die Heide angränzen.

Diese Gränze bildet überhaupt den einen von den beiden höchsten Punkten in Holstein; aus ihr entspringt ein Paar Meilen westwärts vom Plöner See (unter allen Holsteinischen Seen der größte, und, die Seen um Segeberg herum ausgenommen, mit dem höchsten Niveau) die Eider bei Löhnsdorf auf dem Guthe Bothkamp, und eine kleine Meile südostwärts von demselben See die Trave, bei Gieselrade auf dem Guthe Gensau. Der zweite, und im ganzen Lande der höchste Punkt, ist die Segeberger Heide und die Gegend des hohen Klingberges auf dem Guthe Tralau, zwei Meilen südwestwärts vom Segeberge selbst. Aus dieser Gegend entspringt in einem Halbkreise eine große Menge kleinerer und größerer Flüsse, obgleich die Beschaffenheit der Heidegegend, wo die Berge sich mehr allmählig verflächen, ihnen nicht erlaubt, so mächtig wie die Eider und die Trave zu werden. Die vorzüglichsten Flüsse, die in dieser Gegend oder in keiner großen Entfernung davon entspringen, sind die Stör, die Brahme (die in die Stör fällt), die Krückau (bis

Elmshorn blos Au genannt), die Pinau, die Alster, die alle in die Elbe fallen, endlich die Beste, die bei Oldesloe in die Trave fällt.

Die Heide macht den Hauptheil von ganz Holstein aus. Sie ist nichts als eine Fortsetzung der ungeheuern Heide, die schon in einer kleinen Entfernung von dem Harz-, Thüringer Wald- und schlesischen Gebirge anfängt, das ganze nördliche Deutschland hauptsächlich ausmacht, bis tief in Preußen hinein nach Osten, bis Bremen nach Westen, und bis Skagn in Jütland nach Norden geht. Da die Heide offenbar entblößter Meeresgrund ist, wie der unter dem Letten und Mergel versteckte, durch ganz Holstein durchgehende, noch nie vollkommen durchsunkene Flußsand (der nicht mit dem zu Tage ausgehenden Flugsand verwechselt werden muß) deutlich beweist, da der Flugsand, sobald die Vegetation sich verliert, hervortritt; so kann man, ohne Uebertreibung, die Heide bis tief in die Nordsee hinein verfolgen, und die vielen Sandbänke als Fortsetzungen derselben ansehen. In der That ist alles kultivirte Land im nördlichen Deutschland und in Dänemark als Insel in dieser Heide, vom Sande anstatt vom Wasser umflossen, anzusehen. Doch ist hier eine Unterscheidung von großer Bedeutung noth-

Digitized by Google

wendig. Das Land nämlich, welches ich das fruchtbare östliche Geestland nenne, bildete offenbar (so wie das analoge im südlichen Seeland, Fühnen und die höchsten der kleinen Inseln — Taasinge z. B.) bei der allgemeinen Wasserbedeckung die schon damals hervorragenden Inseln; Segeberg, Klingberg, die erhabenste Heide ragte ebenfalls vor, aber unfruchtbar. Das Wasser sank allmählig, der Meeresgrund blieb als bloße Heide zurück, in welcher nach und nach isolirte Strecken dem Sande abgewonnen wurden; der Schlamm der niedrigsten Gegenden bildete die Marsch; aber die uralten Inseln blieben mitten im festen Lande mit dem alten eigenthümlichen Charakter zurück. Daher wird es begreiflich, daß die Heide, ostwärts von Eutin und Plön, wieder hervorzutreten anfängt. Es waren die damals bedeckten seichten, jetzt hervorgetretenen Theile des alten nun verschwundenen Meeres.

So wie die Heide jenseits Plön und Eutin hervortritt, so dehnt sie sich auch gegen Westen, und bildet, freilich immer mit abnehmendem Niveau, einen Rücken, der zwischen der Elbe und Eider von Osten nach Westen hinzieht, und einer Menge kleinerer Flüsse als Hauptscheidungslinie dient, indem diese von diesem Rücken, theils von Süden nach

Norden der Eider, theils von Norden nach Süden der Elbe zu fließen.

Die Marsch, der dritte Haupttheil von Holstein, wird bekanntlich von dem Schlamme der niedrigsten wässerigen Gegenden gebildet; sie setzt sich bis nach dem westlichen Jütland fort; der Schlamm verliert sich, und an der nordwestlichen Küste von Jütland endigt sich das fette und fruchtbare Marschland, wie tiefer herunter nach der See hinaus, in nichts als in Sanddünen.

Das Hauptresultat des Bisherigen, in Beziehung auf unsere gegenwärtige Untersuchung, ist folgendes:

1) Die Gegend um Segeberg, so wie die ohne allen Zweifel noch höhere des Klingberges (dessen Rücken sich in einer kleinen Entfernung am rechten Traveufer von Norden nach Süden hin zieht), ist die höchste in ganz Holstein.

2) Sie steht sowohl durch ihre östliche Lage, als durch ihre beträchtliche Höhe geognostisch mit der Plöner und Eutiner Gegend in einer wahrscheinlichen Verbindung, so wie das Analoge der äußern Gestalt des Landes im südlichen Fühnen, Seeland und auf den kleinen Inseln wieder eine Verbindung mit dieser letzten ahnden läßt.

Digitized by Google

3) Sie versteckt gegen Westen und Nordwest ihren durch eine kärgliche Vegetation gefesselten und bedeckten sandigen Boden unter den Schlamm der Marschländer, und läßt ihn gegen Norden und Westen theils als Flugsand, theils unter der Meeresfläche als Sandbänke und Dünen wieder hervortreten.

Digitized by Google

II.

Geognostischer Zusammenhang Holsteins mit dem nördlichen Deutschland.

Holstein ist ein aufgeschwemmtes Land. Der Flußsand, Laimen, Mergel und Flugsand sowohl als die Torfmoore, sind lauter Schichten der neuesten Bildungsepochen der Erde. Mitten in diesem aufgeschwemmten Lande erhebt sich aber bei Segeberg ein merkwürdiges Gipsgebirge, und diese festere Masse einer viel ältern Bildungszeit zwingt uns, die ganze Gegend mit jenen tiefer in Deutschland hinein liegenden Gegenden, die mit ähnlichen Gebirgen in Menge versehen sind, zu verbinden. Die genauere Untersuchung wird es ausweisen, ob wir dadurch im Stande seyn werden, über das räthselhafte Vorkommen des Gipses und der Salzquellen bei Oldesloe Aufschlüsse zu erhalten, die uns die einseitige Betrachtung des einförmigen Landes nie gewähren kann.

Was ich hier über die Struktur der Flötzgebirge sage, beschränkt sich natürlicherweise nur auf die

Flötze des nördlichen Deutschlands, und soll nicht die Beziehung auf unsern vorliegenden Gegenstand verlieren. Indessen werde ich einige abweichende Vorstellungen über die Verhältnisse der Flötze bei dieser Gelegenheit äußern, die auch nicht ohne Einfluß auf unsere eigentliche Untersuchung seyn dürften.

Das Harzgebirge, das Thüringer Waldgebirge, das Erz- und das Riesengebirge bilden von Westen nach Osten eine, nur in kleinen Strecken unterbrochene, halbmondförmige Linie vom Urgebirge, durch welche die Flötzgebirgsgegenden des nördlichen Deutschlands von denen des südlichen getrennt werden. Nicht als ob diese Trennung absolut wäre; denn um das Harz- und Thüringer Waldgebirge z. B. lagern sich die Flötze völlig kreisförmig, und die Flötzgebirge in Franken sind die nämlichen, wie die im nördlichen Deutschland, wenn gleich mit merkwürdigen Modifikationen. Für uns indessen, die wir die Flötzstrecken nach Norden hin verfolgen wollen, giebt diese fast ununterbrochene Gebirgsreihe einen sehr dienlichen Abschnitt. Die Flötzgebirge, die uns hier vorzüglich interessiren, sind diejenigen, welche an der nördlichen und nordöstlichen, östlichen und südöstlichen, zum Theil auch westlichen und südwestlichen Seite des Harzes mantelförmig und in übergrei-

fender Lagerung liegen, ein hügeligtes Land bilden, zwischen dem Harz- und dem Thüringer Waldgebirge mehr eine muldenförmige Lagerung annehmen, und hauptsächlich aus zwei Sandsteinformationen, drei Kalk- und zwei Gipsformationen bestehen.

Die erste Sandsteinformation, oder das sogenannte rothe und todte Liegende, ist das unterste Flötz. Dieser Sandstein, der sich unmittelbar auf die Urgebirge und Uebergangsgebirge des Harzes und Thüringer Waldes anlegt, wechselt vom Fein- bis zum Grobkörnigen, manchmal sehr schnell, ab. Er besteht, wo er sehr grobkörnig ist, aus Geschiebe der Urgebirge, die, im Ganzen genommen, sich nach den Gebirgen richten, auf welchen er anliegt. So ist das rothe Liegende im Mansfeldischen, auf dem Kifhäuser, am Thüringer Waldgebirge meist aus Geschiebe von Quarz, Kieselschiefer u. s. w. zusammengesetzt. Der rothe Sandstein aber, der sich auf und um den abgesonderten Petersberg bei Halle gelagert hat, besteht aus lauter Porphyrgeschiebe, wie das Urgebirge, auf welchem er liegt. Das thonigte Bindemittel dieses Sandsteins ist sehr eisenschüssig, und dadurch roth gefärbt. Je feinkörniger und bloß quarzig der Sandstein aber wird, desto mehr verschwindet der Eisengehalt des

Bindemittels, und desto weißer wird der Sandstein, der dann das weiße Liegende genannt wird, und den jüngern Sandsteinformationen ähnlicher sieht.

Wenn man die Gebirgsmasse einiger Gebirge dieser Formation untersucht, so findet man merkwürdige Spuren der noch nicht verschwundenen chemischen Gewalt des Bindemittels. Die Konglomerate des Thüringer Waldgebirges, und zum Theil des Kifhäusers, sind in dieser Rücksicht vorzüglich belehrend. Es ist nämlich bekannt, daß man in den ältesten Urgebirgen sehr wenig Spuren einer bloß mechanischen Gewalt findet. Wo indessen auch Steine schon gebildeter Gebirgsmassen von neuern ergriffen würden, da sind sie durchaus mit diesen verwachsen, die Umrisse der eingeschlossenen Geschiebe verschwinden fast in die neuere Masse, und das Ganze bildet ein chemisches Kontinuum. Dieses ist der Fall, wenn man in die ältesten Gebirge Gneis in Granit, oder umgekehrt Granit in Gneis, eingeschlossen findet, wenn man Porphyr auf ein Urgebirge aufgelagert sieht, ja meistentheils auch bei der Grauwacke. Je jünger aber die Gebirge werden, und überhaupt, je größer die Zeit ist, die zwischen der ergriffenen und auf sie mechanisch wirkenden Masse verflossen ist, desto deutlicher sind sie von ein-

Digitized by Google

ander getrennt, desto weniger vermag die jüngere auf die ältere chemisch zu wirken, desto abgeschnittener ist das Bindemittel von den eingeschlossenen Steinen; und da die Geschiebe fast bis ins Unendliche getheilt sind, so daß das Bindemittel des grobkörnigen Sandsteins selbst wiederum als ein feinkörniges anzusehen ist, so wird dadurch dieses immer mehr und mehr mechanisch. — Ja, man wird, wenn die Beobachtungen weiter gediehen sind, wenigstens bei den verschiedenen Gliedern der nämlichen Formation, die Intensität der chemischen Gleichförmigkeit zwischen zwei in verschiedenen Epochen entstandenen Massen auf der einen Seite, und die Stärke des mechanischen Unterschiedes zwischen den eingeschlossenen Geschieben und dem Bindemittel auf der andern Seite, als ein relatives Maaß der Zeiträume, die zwischen den Bildungsepochen beider verflossen sind, gebrauchen können. Was nun die ältesten Sandsteine betrifft, so ist es auffallend, wie verschieden sie in dieser Rücksicht sind. Denn einige, und ohne allen Zweifel die ältesten, bilden ein noch halbchemisches und halbmechanisches Gemenge, da hingegen andere, und wahrscheinlich die jüngern, auffallend mechanisch gemengt sind.

Doch diese Verhältnisse sind so wichtig und für

die Geognosie so folgenreich, daß ich mich gedrungen fühle, sie von einer andern Seite zu bestätigen. Alle diejenigen Gangformationen, die ohne Besteg sind, und wo die Gangmasse mit der Gebirgsmasse innig verbunden ist, so daß diese in jener einen wahren Uebergang bildet, sind ältern Ursprungs; ihre Entstehung deutet auf eine Zeit, die mit der Entstehungszeit der Gebirgsmasse fast zusammenfiel, und wo diese daher bei der Ausfüllung chemisch reagiren konnte. Der deutliche Besteg dahingegen zeigt eine größere Trennung zwischen den Bildungsepochen beider. Gewiß wird man nicht finden, daß ein mit der Gebirgsmasse zusammengewachsener Gang einen durch Besteg von dieser getrennten durchsetzt. Es waren jene ältesten Gänge, auf welche man sich berief, wenn man gegen die Ausfüllungstheorie stritt. — Man findet sie vorzüglich als Granitgänge in Gneis-, als Quarzgänge in den ältesten Urgebirgen, und sie beweisen, wie die Gänge, so wenig als die Geschiebe, es vermochten, die chemische Kontinuität der Urzeit zu stören.

Noch von einer andern Seite läßt sich diese Ansicht bestätigen; wenn man nämlich den Uebergang des porphyrartigen Urtrapps in Mandelstein, und den Unterschied der ältern Mandelsteine von den jün-

Digitized by Google

gern untersucht. Es ist bekannt, daß Werner die porphyrartige Struktur der Gebirgsmassen von der mandelsteinartigen dadurch unterscheidet, daß bei jener die eingeschlossenen Fossilien mit der Hauptmasse von gleichzeitiger Entstehung sind, da bei den Mandelsteinen die Hauptmasse, mit Blasenräumen gebildet, erst später von andern Massen ausgefüllt wurde. Auf diese Weise erklärt er die Entstehung der Achate, und die Richtigkeit dieser ganzen Ansicht ist keinem Zweifel mehr unterworfen. Nun bildet aber in der That der porphyrartige Urtrapp einen wahren Uebergang in Mandelstein. Man sieht die eingeschlossenen Feldspathkrystalle nach und nach eine längliche Form annehmen, und sie sind von der derben Hornblendemasse durch einen hellern grünen Rand, deutlicher oder undeutlicher, wahrscheinlicherweise je mehr oder weniger ihre Entstehungszeit von derjenigen der Hauptmasse getrennt war, geschieden. Es ist freilich wahr, daß in dem deutlichen Mandelstein das eingeschlossene Fossil selten Feldspath ist; aber dieses kann in der mannigfaltigen Verschlingung der Aktionen Gründe haben, die uns nicht irre führen dürfen. Genug, daß der Uebergang hinreichend deutlich ist. Besonders eine Suite aus dem uralischen Gebirge hat mich mit diesen Uebergängen

auf eine auffallende Weise bekannt gemacht; und sollte die mehr mechanische Grünerde, die bei den entschiedenen Mandelsteinen die eingeschlossenen Kugeln von der Hauptmasse trennt, und die bei aller Verschiedenheit der eingeschlossenen Massen immer dieselbe bleibt, nicht hier, unter andern Umständen, das Nämliche seyn, was jener hellere grüne Rand um den Feldspath des porphyrartigen Urtrapps? Aber wir haben zugleich hier Gelegenheit, eine Bemerkung zu machen, die, wenn sie gleich nicht jenen Gebrauch der stärkern oder schwächern Einwirkung zweier Massen auf einander als Maaß ihrer respektiven Entstehungszeiten aufhebt, uns doch nöthigt, viel Kritik dabei anzuwenden. Es haben nämlich auch in der mehr mechanischen Zeit Oscillationen Statt gefunden, die, indem sie die chemische Gewalt überhaupt stärker hervortreten ließen, auch die chemische Reaktion der Hauptmasse gegen eingeschlossene Geschiebe oder in Blasenräume angesetzte Fossilien verstärkten. Bei den Sandsteinformationen hat man weniger Gelegenheit, dieses zu beobachten, weil das Hervortreten der chemischen Gewalt mit dem Verschwinden der Geschiebe Eins ist. Vergleicht man hingegen die mehr mechanischen Flötzmandelsteine, in welchen die mit Grünerde überzogenen Kugeln fast

lose liegen, mit den chemischen Wacken oder mit dem Basalte, der doch immer nicht selten ein zugleich porphyrartiges und mandelsteinartiges Gefüge hat, so sieht man aufs deutlichste abwechselnde Epochen einer chemischen Schlaffheit und Energie, die im höchsten Grade wichtig und belehrend sind. Ueberhaupt würde die merkwürdige Art, wie alle Bildungen, und die eröffnete Mannichfaltigkeit individueller Aktionen, die auch, in Rücksicht auf die Form, jede für sich eine abgesonderte Existenz haben, und nicht in einander einzugreifen vermögen, in die dunkle Gesetzmäßigkeit des chemisch-gleichförmigen Lebens in der Flötztrappformation zurücktreten, auch über das umgekehrte Heraustreten aus den homogenen Massen in die Urzeit die herrlichsten Aufschlüsse geben. Nur müßte man sich vor aller voreiligen Anwendung einer eingeschränkten Chemie und vor dem frechen Spiele mit chemischen Hypothesen sorgfältig hüten.

Wir werden, indem wir diese Betrachtung auf die fortschreitende Bildung der Flötzgebirge anwenden, versuchen, die Spuren der Gesetzmäßigkeit in ihrer Entwickelung zu verfolgen. Die Hoffnung scheint sehr geringe. Selbst die neuesten und genauesten Untersuchungen der Flötzreihen von

Heim [1]) und Freiesleben, [2]) die Beobachtungen von Jordan, [3]) Hausmann [4]) und Karsten, [5]) die in mancher Rücksicht wichtig und belehrend sind, scheinen die geahndete Regelmäßigkeit eher zu verdrängen, als herauszuheben und zu bestätigen.

Zwar darf man sich keinesweges verheimlichen, daß es für den untersuchenden Naturforscher sehr gefährlich ist, irgend eine vielleicht zufällige Uebereinstimmung als Gesetz zu fixiren; aber das lockere Spiel, welches sich in einzelnen Beobachtungen allein gefällt und alle Gründlichkeit in der Masse der vereinzelten Dinge sucht, ist nicht weniger schädlich. Auch giebt es Gesetze, die für den Unbefangenen das Gepräge der Allgemeinheit unmittelbar offenbaren. Gesetze der Art, das Eigenthum der in unendlich mannichfaltige Bildungen sich gestaltenden Natur, engen den Blick

1) Geologische Beschreib. des Thüringer Waldes nach seinen Flötzlagern u. s. w. Meiningen 1806. 2ter Th. 5te Abtheilung.

2) Geognostischer Beitrag zur Kenntniß des Kupferschiefergebirges u. s. w., 1ster Th. Freiberg 1807.

3) Mineralog. berg- und hüttenmännische Reisebemerkungen u. s. w.

4) Nordteutsche Beiträge, 1stes Stück.

5) Magazin der Gesellsch. naturforsch. Freunde, 1. 3.

des Forschers keinesweges ein, und heben die Freiheit der Richtungen nicht auf, die den wahren Forscher wie die Natur charakterisirt.

Wir werden daher ohne Furcht suchen, auf das still verborgene Gesetz aufmerksam zu machen, in welches sich die Forscher, wie die Natur, in den scheinbar widersprechendsten Aeußerungen und Gestalten, einigend begegnen, indem wir hier, unsern Zweck festhaltend, nur über einige Flötzreihen, und selbst über diese nur das Allgemeinste, erwähnen, in der Folge aber alles genauer entwickeln werden.

Zuvörderst aber halten wir es für nothwendig, einige Begriffe zu bestimmen, deren unbestimmter Gebrauch nicht wenig zu Verwirrungen mancherlei Art Anlaß gegeben hat. Hierher rechnen wir vorzüglich den Begriff der Formation, der durch den Gebrauch, den der Entdecker Werner davon gemacht hat, einer der wichtigsten und folgenreichsten der Geognosie geworden ist. So gewiß, wie es nun auch ist, daß die richtige Kenntniß der Formationssuiten und ihrer Verhältnisse als eine Grundlage der ganzen Geognosie angesehen werden muß, so hat doch eben die Art und Weise, wie man diesen Begriff bei der Untersuchung der Flötzgebirge anwendete, nicht

wenig zur verworrenen Ansicht derselben beigetragen, wie eine kurze Untersuchung darthun soll.

1) ist es bekannt, daß die verschiedensten Gebirgsarten in der nämlichen Formation vorkommen können, wenn man nur die Reihe der Entwickelung zwischen beiden ununterbrochen verfolgen kann. So spricht Werner nicht von Gneis-, Glimmerschiefer-, Thonschiefer-Formation, sondern nennt diese nur die Glieder der uralten Schieferformation.

2) können Gebirgsarten einerlei Art in verschiedenen Formationen vorkommen, wenn die Folgenreihe der Entwickelung durch irgend eine Revolution unterbrochen ist. So bildet die Grauwacke eine eigene Formation; aber der Thonschiefer, der ein Glied derselben ausmacht, ist oft von dem Urthonschiefer, oryktognostisch, kaum zu unterscheiden. So giebt es auch viele Uebergangstrappgebirgsarten, die den Urtrapparten täuschend ähnlich sehen. Entweder es giebt gar keinen wahren bestimmten Unterschied zwischen uralten und Uebergangsgebirgen, oder dieser muß in den Kennzeichen unterbrochener Entwickelung aufgesucht werden, es zeige sich diese nun blos durch abweichende Lagerung, oder zugleich durch dazwischentretendes Konglomerat.

Digitized by Google

3) ist es bekannt, daß Werner die nämliche Formation, der Masse nach, in verschiedenen Formationen, der Zeit nach, wieder erkennt; und dieses ist sicher eine seiner schönsten Entdeckungen. So verfolgt er die Reihe der Schiefer-, der Trapp-, der Kalkformation, immer wiederkehrend, obgleich durch einander unterbrochen, von den ältesten bis zu den neuesten Bildungsepochen.

Nun ist es aber klar, daß

4) auch die in Einer Rücksicht verschiedenen Formationen, als zu Einer Formation gehörig, angesehen werden können, welches dann eintreten wird, wenn das Verschiedenartigste sich, wie aus Einer Quelle, gesetzmäßig entwickelt. Dieses ist aber von den Geognosten offenbar übersehen worden, obgleich es die Natur vernehmbar genug ausspricht. Wir werden zeigen, daß dieses eben in den Flötzgebirgen stattfindet, wo die Natur, mehr als in den Urgebirgen, das Entgegengesetzte aus der nämlichen Quelle entwickelt.

Man hat den ältesten Sandstein (das rothe und todte Liegende der Thüringer Flötzreihe) als eine eigne Formation aufgestellt, ohne allen Zweifel deßhalb, weil er sich, der Qualität nach, so sehr von dem ihn bedeckenden Mergelschiefer- und Kalkflötzen

Digitized by Google

unterscheidet, und weil beide Flötze, als Zeitglieder, in eigenthümliche Formationen eintreten — der Sandstein der Schieferformation, der Kalkstein der Kalkformation zugeordnet werden muß.

Man hat Unrecht. Es muß zugestanden werden, daß der Mergelschiefer sowohl in das rothe und todte Liegende, als in den ältesten Kalk übergeht, und als ein Mittelglied zwischen beiden anzusehen ist. Freiesleben hat[6]) den Uebergang des bituminösen Mergelschiefers in den Zechstein durch das Dach, und in den Sandstein durch das weiß-Liegende nachgewiesen. Der genaue Zusammenhang ist Heim nicht verborgen geblieben, und er frägt ausdrücklich, ob man nicht das rothe und todte Liegende und den ältesten Kalkstein als zwei Hauptlager ansehen könne, die zusammen gehören?[7]) Zwar behauptet Freiesleben, daß der ältere Kalkstein von dem Sandstein ziemlich stark abgeschnitten ist; dies ist aber immer der Fall, wo eine schieferige Bildung aus einem derben Sandstein rein hervortritt. Selbst der Grauwackenschiefer und Uebergangsthonschiefer erscheinen nicht selten eben so bestimmt von der derben Grauwacke abgeschieden. Spuren des Kalkgehalts lassen sich bis tief in das ro-

6) a. a. O., S. 27.
7) a. a. O., S. 238.

the und todte Liegende hinein verfolgen, und die allmähliche, durch nichts unterbrochene Entwickelung ist klar.

Ein zweites, was übersehen ward, ist die dichotome Richtung in der Entwickelung des ältesten Sandsteins.

Die untersten und ältesten Lager verbinden ihre Geschiebe durch ein stark kieselartiges Bindemittel. Dieses ergreift oft die eingeschlossenen Geschiebe, ja zerfließt mehr oder weniger deutlich mit diesen, und zeigt, daß die Epoche der uralten Aktion noch nicht ganz verschwunden war. Selbst löcherige Geschiebe werden auf diese Weise gehärtet. Heim hat am Kernberge über Friedrichsrode [8]) löcherige Mandelsteine gefunden, in welche Kalkspathkörner einst eingeschlossen waren. Viele Höhlungen sind mit Quarz ausgefüllt, so daß in manchen Stücken, bei welchen die Verwitterung nur bis auf einen gewissen Punkt eingedrungen ist, auf der Oberfläche die Mandelsteine aus Quarz und im Innern aus Kalkspath bestehen. Viele dieser ältern Sandsteine, wie Wetzschiefer, Sandsteinschiefer, sehen den uralten Gebirgsarten täuschend ähnlich. Von diesem ältern

8) a. a. O., S. 55.

Punkte aus wird das Bindemittel immer thoniger, die Geschiebe werden zum Theil kleiner, indem die mechanische Gewalt zunimmt, aber auch weniger mit dem Bindemittel verbunden, indem die chemische Gewalt abnimmt. In einer doppelten Gestalt regt sich nun das Bindemittel, indem es, aus der Menge der Gerölle und sandigen Körner hervorstrebend, eine eigene Gestalt zu erhalten sucht, und zwar auf der einen Seite sehen wir den Thon immer reiner werden, den Sandstein eine eigenthümliche Form annehmen, wie wir ihn als Liegendes der ältern Steinkohlenflötze finden, auf der andern Seite aber, indem er immer mehr Kalk aufnimmt, aus dem roth-Liegenden ins weiß-Liegende, oder, wie es in Thüringen heißt, ins graue-Liegende, überzugehen, durch welche Veränderung der Uebergang zum bituminösen Mergelschiefer vorbereitet wird. — Auch in dem roth-Liegenden findet man deutliche Spuren des Kalks, wie ich es in Camsdorf fand, und wie es Jordan auch in Riegelsdorfer Flötzen beobachtet hat. [9]) Die merkwürdigste Veränderung des Sandsteins in dieser doppelten Reihe ist die der Farbe; denn indem das Gerölle kleiner und der Sandstein feinkörniger wird,

9) Reisebemerkungen u. s. w., S. 15.

verschwindet auch die allgemeine rothe durch Eisen hervorgebrachte Farbe, und diese geht auf beiden Seiten in eine gräulich-weiße über. Zwar ist das Thonige auffallend das am meisten Hervortretende in dem ersten und ältesten Hauptgliede dieser ganzen Formation, so wie der Kalk in dem zweiten am stärksten hervortritt; indessen scheint doch die schieferige Entwickelung in dem bituminösen Mergelschiefer und in dem Schieferthon gleichzeitig zu seyn, wenn gleich zuweilen die Steinkohlen älter zu seyn scheinen. [10]) Denn jene Richtungen sind nicht absolut getrennt; sie vereinigen sich oft auf eine merkwürdige Weise, und zeigen dadurch aufs deutlichste ihren gemeinschaftlichen Ursprung aus dem ältern Sandstein. In Riegelsdorf ist der bituminöse Mergelschiefer hauptsächlich mit Fischversteinerungen angefüllt, aber die farrnkräuterähnlichen Versteinerungen zeigen den Uebergang zum Schieferthon. [11]) In den Thüringer Flötzen nimmt das Kohlenflötz den Kalk auf, ist mit häufigen Kalkspathtrümmern durchsetzt, und verhält sich dann wie ein bituminöser Mergel. Selbst in zufälligen, gewissermaßen aber doch charakteristischen

10) Heim a. a. O., S. 236.

11) Jordan a. a. O., S. 11.

Dingen, stimmen sie überein, nicht allein in den Kräuter- und Fischabdrücken, sondern auch in dem Erzgehalt an Schwefel, Arsenik, Kupferkies, Kupferglas. Bei Gumpelstedt in dem Kalder findet man Steinkohle und Abdruck von Fischen in bituminösem Mergelschiefer, in den sogenannten Graupenschiefern, die zum Mergelschieferflötz gehören, reiner Steinkohle, zum Theil als Bitumen, eingesprengt und eingewachsen in Körnern und Kugeln, auch Farrnkräuterabdrücke. Umgekehrt im Steinkohlenflötze von Klein-Schmalkalden Strahlkies, Kupferkies, Bleiglanz und einen schönen Abdruck eines Fisches mit Kupferkies. [12])

Wenn man diese höchst merkwürdige Verbindung beider, scheinbar einander entgegenstehender Bildungen genau erwägt: wie kann man dann gegen die höchst bedeutende, obgleich in entgegengesetzter Richtung sich äußernde Entwickelung beider Flötze die Augen verschließen?

Schon in den ältern Uebergangsgebirgen zeigt uns die innige Verknüpfung des Uebergangskalks mit der Grauwacke die Spuren von der nämlichen Dichotomie der Richtung, die noch deutlicher erkannt werden muß, wenn man einsehen lernt, daß in diesen

12) Heim S. 240.

Gebirgen eben sowol Aeußerungen der Vegetation, als Steinkohlen, wie Spuren der Animalisation, als Versteinerungen, vorkommen.

Nachdem der Sandstein in beiden Richtungen einen eigenthümlichen Charakter angenommen hat, geht die Entwickelung ihren regelmäßigen Gang: allmählig wird in beiden der Sandstein schieferiger und bituminöser. In der Steinkohlenformation bildet sich der Schieferthon nach und nach, und mit den deutlichsten Spuren gesetzmäßig fortschreitender Entwickelung nimmt das Bituminöse zu, bis es endlich in den Steinkohlen am reinsten hervortritt. Der bituminöse Mergelschiefer zeigt das nämliche Gesetz, nur mit einer sehr bemerkenswerthen Verschiedenheit.

Es ist nämlich klar, daß die Entwickelung der Steinkohlenformation mit der Schieferbildung und mit der bituminösen Ausscheidung vollendet ist; von hieraus verschwindet sie ganz, und es bildet sich kein Uebergang in spätere Entwickelungen. Der bituminöse Mergelschiefer hingegen geht durch das Dach in den Zechstein über, und steht durch diesen in der genauesten Verbindung mit den spätern Gliedern der ganzen Formation. Daher sehen wir hier das Bituminöse nicht, wie bei den Steinkohlen, an Einer Stelle zusammengedrängt; vielmehr hat es sich in

alle Glieder der spätern Entwickelung vertheilt, und erscheint in ihnen allen, hier mehr, dort weniger hervortretend, am stärksten aber in dem letzten Gliede, in dem Stinksteine, mit welchem die ganze Formation beschlossen wird.

Auf das bedeutungsvolle Zusammenfallen der thonigen Masse mit der vegetativen, der kalkigen mit der animalischen Entwickelung der Erde, habe ich schon seit langer Zeit in meinen Beiträgen zur innern Naturgeschichte der Erde aufmerksam gemacht; und je weiter die Forschung gedeiht, je genauer und von allen Seiten lebendiger sie wird, desto mehr wird man wohl gezwungen, auf dieses wichtige Zusammentreffen zu achten.

So wie in den Thüringer Flötzen die Bildungen des bituminösen Mergelschiefers und der Steinkohle zusammenfallen, doch auch bei weitem häufiger getrennt vorkommen, so scheinen diese beiden Bildungen im Mansfeldischen und in der Gegend um Halle mehr aus einander zu gehen. Im Mansfeldischen sehen wir daher den bituminösen Mergelschiefer fast durchgängig von aller Verbindung mit dem Steinkohlenflötz getrennt; bei Wettin, Löbejün und Dölau hingegen die Steinkohlenformationen völlig rein hervortreten.

Digitized by Google

Der bituminöse Mergelschiefer ist ein in noch immer fortschreitender Entwickelung begriffenes Glied einer größern Formation; die Steinkohlenformation hingegen zeigt alle Spuren einer gehemmten Entwickelung, ist das letzte zusammengedrängte Glied einer vollendeten Entwickelung. Jene Bildung eröffnet uns daher die Aussicht in eine völlig neue, durch sie als Mittelglied hervortretende, immer mächtiger werdende Masse eigenthümlicher Art. Die gehemmte Bildung der Steinkohlen hingegen läßt die uralte, schon zurückgedrängte Masse der Gebirge wieder mächtig hervortreten. An zwei Gebirgsarten der Uebergangsgebirge scheint sich die ältere Steinkohlenformation vorzüglich anzuschließen — an das Grauwacken- und an das Porphyrgebirge. Beide werden durch ein Konglomerat — die mächtige Regung einer neuen Bildung — gewaltsam zurückgedrängt, zum Theil zerstört: die Steinkohlenformation bildet sich; aber ihre Bildung wird zurückgedrängt, die alte Masse erscheint wieder, mehr oder weniger mächtig, mehr oder weniger verändert. Bei Hainichen im Erzgebirge schließt sich das Steinkohlengebirge genau an das Grauwackengebirge bei Braunsdorf. Die genaueste Verbindung des Grauwackengebirges mit der Steinkohlenformation hat

Hövel in seinen vortrefflichen Bemerkungen über die Gebirge in der Grafschaft Mark nachgewiesen. [13]) Ein Theil des Schieferthons geht in ein dem Grauwackenschiefer völlig ähnliches Gestein über. Man hat es lange bestritten, wird es aber doch am Ende gestehen müssen, daß der Porphyr die Steinkohlen in Wettin bedeckt, um so mehr, da dieses in der That vollkommen deutlich in Giebichenstein bei Halle der Fall ist. In dem Reichardtschen Garten und neben demselben schießt der Schieferthon mit Steinkohlen ganz deutlich unter dem Porphyr ein, und bildet durch ein hartes hornsteinähnliches Flötz den deutlichsten Uebergang zu dem bedeckenden Porphyr. — Nach der Chaussee zu, wo man einen Bau auf Steinkohlen angefangen hat, findet das Nämliche auf die deutlichste Weise statt, und der Rabensteinberg, der sich hier auf die Steinkohlen legt, hat vollkommen das Ansehen des im Petersgebirg herrschenden Porphyrs, sogar die nämliche Neigung zur plattenförmigen und säulenförmigen Absonderung. Der berühmte Arzt Reil hat in seinem Garten auf dem sogenannten spitzen Weinberg, selbst in einer bedeu-

13) Geognostische Bemerkungen über die Gebirge in der Grafschaft Mark, Hannover 1806.

Digitized by Google

tenden Höhe, einen Brunnen graben lassen, wo man in einiger Tiefe jenes harte, hornsteinartige Gestein fand, welches eine Anzeige des nahen Steinkohlenflötzes ist, so daß es keinem Zweifel unterworfen ist, daß auch hier die Steinkohlen unter diesem aus wechselndem Konglomerat und Porphyr bestehenden Berge durchgehen. Dieser Brunnen wird uns auch in der Folge wichtig werden; die genauere Entwickelung der Verhältnisse aber wird eine spezielle Beschreibung des Petersgebirges enthalten.

Auf diese Weise entsteht eine fortschreitende, durch Konglomerat und hier und da an einzelnen isolirten Punkten durch Steinkohlen zurückgedrängte, aber nicht ganz unterbrochene Bildung der Grauwacke und des Porphyrs. Wenn wir hier nun, der eingeschränkten Ansicht der Formationsbegriffe folgend, den Porphyr um Halle für älter als die ältere Kalksteinformation in Mansfeld annehmen: würden wir uns nicht irren? Es ist nicht zu bezweifeln, daß das Konglomerat des Petersgebirgs, welches in wahren Porphyr übergeht, mit dem rothen und todten Liegenden der Mansfelder Flötze in der genauesten Verbindung steht; es ist ganz gewiß, daß die Steinkohlen- und Mergelschieferflötze gleichseitig sind: und was verhindert uns, anzunehmen, daß die Gebirge

zwei gleichseitig in doppelter Richtung hervortretende Bildungen der Natur anzeigen, so daß sie im Petersgebirge zur Produktion der uralten Masse zurückkehrt, indem sie in den Mansfeldischen Flötzen sich in neuen Bildungen entfaltet — eine Ansicht, die wir gezwungen sind, anzunehmen, wenn wir nicht die evidente Gleichseitigkeit des Konglomerats und der Mergelschiefer- und Steinkohlenbildungen abläugnen wollen? — offenbar nur das in seinen Prinzipien durchaus falsche, durchaus willkührlich ersonnene, in seinen Voraussetzungen eben so ungeheuere, wie in seinen Folgerungen bornirte Präcipitationssystem, welches leider noch immer in der Geognosie das herrschende ist.

Auf eine andere sehr bedeutende Erscheinung, die auch nicht genugsam gewürdigt worden ist, werde ich hier ebenfalls aufmerksam machen. Es ist die merkwürdige, allgemein bekannte Oscillation, durch welche dieselben Glieder einer Formation, wie im Uebergangsgebirge, im Flötzgebirge, vorzüglich bei den Steinkohlenbildungen, sich öfters unter den nämlichen Umständen wiederholen. Der Granit geht in Gneus, dieser in Glimmerschiefer, dieser endlich in Thonschiefer über, die Entwickelung geschieht auf die gesetzmäßigste Weise. Ein Glied kann fehlen,

aber das Gesetz der Entwickelung ist dadurch keineswegs aufgehoben. Schon längst entdeckte man, daß diese verschiedenartigen Gebirgsmassen auf der Grenze mit einander wechselten. So wechselt, nach der bekannten Beobachtung von Charpentier, Gneis mit Granit auf der Riesenkuppe. [14]) Aber selbst wo der Gneis, der Glimmerschiefer, der Thonschiefer entschieden die Oberhand hat, hört dieser Wechsel nicht auf. Herr Ebel [15]) stellte zuerst die Behauptung auf, daß eine oscillatorische Wiederholung der Urgebirgsarten in den Schweitzergebirgen durchaus herrschend wäre. Diese auffallende Behauptung würde mit Recht bestritten werden können, weil sie zu sehr im Allgemeinen aufgestellt wird, und man zu sehr die genaue Nachweisung einer bestimmten Auflagerung an einer bestimmten Stelle vermißt, wenn sie nicht durch die Beobachtungen von Hausmann und Buch in Norwegen und Schweden bestätigt wurden. Diese fanden nämlich, daß der Granit in diesen Ländern, in dem erstern fast durchaus, secondair wäre, an mehrern Orten deutlich auf den Thonschiefer, der als Fortsetzung einer ältern Gneisbildung erschien, aufgela-

14) Charpentier Beiträge zur geognostischen Kenntniß des Riesengebirges, Leipzig 1804. S. 54 u. f.

15) Ueber den Bau der Erde in den Alpengebirgen, Zürich 1808. an mehrern Stellen.

gert, und sich nun in secondaire Gneis-, Glimmerschiefer- und Thonschieferbildungen verlor. Dieser Oscillationen ungeachtet herrscht in den Urgebirgen vorzugsweise eine große, durch nichts gestörte Ruhe der Ausbildung, die auf eine auffallende Weise schon in den Uebergangsgebirgen gestört ist, und wir finden hier den raschen, gewaltsam wiederholten Wechsel von Konglomerat, Bänken und Schiefer, der sonst nur das Flötzgebirge charakterisirt, und auf die deutlichste Weise den immer erneuerten Streit entgegengesetzter Richtungen darstellt, indem bald im Konglomerat und in den Bänken der Grauwacke eine hervorstrebende Richtung der bildenden Thätigkeit, ohne zu einer eigenthümlichen Gestalt zu gelangen, nur zerstörend wirkt, bald die alte Uniformität der chemischen Zeit, doch nur für eine kurze Epoche, in der Schieferbildung siegt. Diese nämlichen Zeichen des wiederholten Kampfs finden wir allenthalben, wo gehemmte Entwickelung sich zeigt, nur daß in den Flötzgebirgen die uralte chemische Zeit immer mehr zurückgedrängt wird, und die frei hervortretenden Bildungen gezwungen werden, eine eigenthümliche, jener vergangenen Zeit mehr oder weniger fremde Gestalt anzunehmen. Bald treten in diesen Kampf die Konglomerate oder Sandsteine, bald die Schieferbildungen, bald die zwischen beiden lie-

genden Bänke vorzugsweise und die übrigen Glieder verdrängend hervor. Diese ist die klare, ohne irgend eine ersonnene Hypothese, aus dem unbefangenen Anblick selbst hervorgehende Thatsache. Daher wechseln die Steinkohlengebirge so oft und so seltsam, und daher finden wir diesen Wechsel nicht bei dem bituminösen Mergelflötz, denn dieser ist in einer fortschreitenden Entwickelung begriffen. Wo das Mergelflötz dennoch sich wiederholt,[16]) was höchst selten ist, dürfen wir voraussetzen, daß es in das Steinkohlenflötz übergeht und mit diesem gehemmt wird. Außer jenem in den Gebirgsarten selbst vorkommenden Wechsel zeigt sich auch, wo zwei verschiedene Hauptlager sich begegnen und wechselseitig hemmen, eine wiederkehrende Oscillation, jener zwischen Gneis und Granit in den Urgebirgen ähnlich, wie die merkwürdige und bekannte Beobachtung von Buch beweist.[17])

Wenn wir nun diese deutlichen und sprechenden Verhältnisse, die uns auch über die höhere und lebendige Entwickelung der Gebirge herrliche Aufschlüsse

16) Voigt kleine mineralogische Schriften, Th. 2, S. 128.

17) Geognost. Beobachtungen auf Reisen durch Deutschland und Italien, 1ster Th. S. 146—156.

verspricht, gehörig erwägen, so können wir unsere Verwunderung nicht verhehlen, daß so klare Thatsachen und eine so schön hervortretende Uebereinstimmung in der entgegengesetzten Bildung den fleißigen Forschern hat verborgen bleiben können. Wir dürfen voraussetzen, daß dieses nicht der Fall gewesen wäre, wenn nicht eine unglückliche, alle freie und lebendige Ansicht der Natur trübende Voraussetzung ihre Beobachtung eingeengt und verunstaltet hätte; und wir bitten den unbefangenen Forscher, auf diese Verhältnisse aufmerksam zu seyn, ihre Realität besonnen zu prüfen und sie nicht zu übersehen, weil sie, nicht etwa der Natur, sondern höchst schädlichen ersonnenen Voraussetzungen widerspricht.

Wir werden jetzt, hier nur im Allgemeinen, die fernere Entwickelung des bituminösen Mergelflötzes in seinen aufgelagerten Gliedern verfolgen. Die Glieder sind: das Dach, durch welches der bituminöse Mergelschiefer allmählig in den Zechstein übergeht; der Zechstein selbst; die Rauchwacke, mit dem Höhlenkalk; der Gips mit seinen Thonschichten; das Steinsalz, wenn es anders wirklich vorhanden seyn sollte, mit seinem Salzthon; die Asche und der Stinkstein. Durch alle diese Glieder hindurch nimmt die chemische Intensität

und Sonderung zu. An einem andern Orte werden wir von dem merkwürdigen Vorkommen der Erze in dem Mergelflötz und in den an dieſen über und unter demſelben angrenzenden Flötze reden; hier aber dürfen wir nicht unbemerkt laſſen, daß die Verſteinerungen verſchwinden, ſo wie die chemiſche Intenſität der Maſſe zunimmt. Man findet in der That in den höhern Gliedern keine Verſteinerungen. Der Zechſtein iſt eine derbe Maſſe, ein dichter Kalkſtein, oft durch dünne Thonſchichten unterbrochen, welche durch Thon abgelöſt werden, der kleine Glimmerblättchen beigemengt hat. [18]) Hier findet alſo ſchon die wechſelnde Ausſonderung des Thons aus der Mergelmaſſe ſtatt, welcher in den chemiſch weiter ausgebildeten Gliedern in einem noch höhern Grade hervortritt, alle Maſſen gleichſam umhüllt, und Heim [19]) zu der Behauptung veranlaßte, daß alle Zwiſchenſchichten dieſer Formation dem Thon untergeordnet wären. „Dieſe Schichten," ſagt er, „ſteigen und fallen, breiten ſich aus und verſchwinden, immer in Begleitung des Thons, der ihr beſtändiger Führer iſt, mit welchem ſie kommen und

18) Jordan Reiſebemerkungen, S. 10.

19) a. a. O., S. 225.

„gehen, und der auch, wenn sie aufgehört haben, „allein fortsezt, und seine Stelle auf der Scheidung „der Kalk- und Sandsteinlager behauptet.“ Ich werde aber beweisen, daß bei der chemischen Aktion des Mergels in den aufgeschwemmten Braunkohlenflötzen der Thon sich, sowohl bei einer reinern Kalk-, als bei der Gipsbildung, gleichsam unter unsern Augen rein ausscheidet: eine Ausscheidung, die ohne allen Zweifel in jenen Gebirgen auch wechselnd hervortritt, und das beständige Vorkommen des Thons bei den Kalk- und Gipsgebirgen veranlaßt. Ohne allen Zweifel muß man aus einem ähnlichen Grunde das Vorkommen des Salzthons in den Steinsalzgebirgen herleiten. Die auf den Zechstein hingelagerte Rauchwacke mit seinem Höhlenkalk ist offenbar durch eine lebendigere chemische Aktion so eigenthümlich gestaltet; der Gips ist eine rein-chemische Aussonderung, und der Stinkstein zeigt in der That häufig eine große Neigung zur krystallinischen Form. Freiesleben, der mir mehrere wichtige Thatsachen über die fortschreitende krystallinische Bildung in dieser Formation aus seinen vielfältigen, in einer Reihe von Jahren, unter den günstigsten Umständen angestellten Beobachtungen mündlich mitgetheilt hat, Beobachtungen, welche er in dem zweiten Theile seines

wichtigen Werks über das Kupferschiefergebirge bekannt machen wird, und die unsere Kenntnisse der Flötzgebirge bedeutend erweitern werden, hat die schöne Entdeckung gemacht, daß die Asche, die man gemeinhin nur für eine Mergelerde ansah, in der That aus einer Menge unendlich kleiner krystallinischer Körner besteht, und so, als eins der letzten Glieder der Formation, die Intensität der Krystallisation im höchsten Grade darstellt. Nicht allein die ganze Masse zeigt auf diese Weise die hervortretende Gewalt des Chemischen, auch die zufällig eingesprengten Fossilien. Der reine Kalk kommt als Erde in den untern Gliedern vor, und krystallisirt als Kalkspath in der Rauchwacke. Die Schaumerde, die Freiesleben in dem Gips und auch in der Rauchwacke dieser Formation gefunden hat,[20]) kommt, wie er zeigen wird, in den niedern Gliedern als Erde, in den höhern als Schaumschiefer, in den höchsten als Schaumspath vor. Wie wir in den uralten Gebirgen, mit der fortschreitenden chemischen Entwickelung allmählich die Menge individueller Bildungen zunehmen sehen, die sich in den mannichfaltigen Lagern darstellen, so sehen wir auch hier die Mannichfaltigkeit der

20) a. a. O., S. 29.

Zwischenlager mit der Intensität der chemischen Aktion zunehmen; und Freiesleben sowohl als Heim sind mit einander einig, den Gips, und das Steinsalz, wenn es in den nördlichen Flötzen anders wirklich vorkommen sollte, als Zwischenlager, als untergeordnete Lager der ältern Kalkformation beizuzählen. Der Gips scheint zu den reinsten obern Ausscheidungen ausschließend zu gehören. Zwar will Heim [21]) behaupten, daß ein Gipsflötz über dem bituminösen Mergelschiefer läge, und unter dem Zechstein; da aber ein solcher Gips in den vielen aufgerißten Flötzgebirgen niemals entdeckt wurde, er in Mansfeld, wie in Riegelsdorf, vielmehr bestimmt seine Stätte über dem Kalke hat, so müßte man für die Annahme einen viel genauern Beweis fordern, als ihn Heim giebt. Er gesteht, daß dieser tiefere Gips sehr schwer von dem obern und mächtigern zu unterscheiden ist. Das härtere Thonlager einiger Gipsflötze giebt offenbar keinen hinreichenden Beweis, und es muß bedenklich erscheinen, daß Heim, der sonst mit einer so seltenen und preißwürdigen Genauigkeit alle seine Behauptungen nachweist, keine Stelle angiebt, wo man den

21) A. a. O., S. 257.

wahren Zechstein deutlich über den Gips gelagert sieht. Genauere Untersuchungen müssen daher diese Behauptungen bestätigen oder widerlegen.

Eine kurze Betrachtung soll uns die Bedeutung der Bildungen, die wir bis jetzt untersucht haben, noch einmal anschauen lassen, damit wir das Gesetz der Entwickelung desto klarer einsehen mögen. Eine große Ruhe der fortschreitenden Bildung finden wir in den Urgebirgen. Selbst die fremden Lager und gesonderten Formationen vermögen sie nicht zu stören; sie theilen vielmehr die Lagerungsverhältnisse und die allgemeine Struktur mit der gesammten Masse.

In denjenigen Gebirgen, die sich an diese ältesten anschließen, regt sich eine zerstörende, der chemischen Ruhe widerstrebende Thätigkeit, zwar weniger kräftig, als in den jüngern Gebirgen, aber vernehmlich genug. Sie kämpft mit abwechselndem Glück gegen die alte chemische Aktion, die bald hervortritt, bald wiederum zurückgedrängt wird. Zu gleicher Zeit entdecken wir in diesen Gebirgen die Spuren einer entgegengesetzten Richtung der Thätigkeit, die sich in den jüngern Gebirgen deutlicher ausspricht.

In *diesen* ist die Gewalt zerstörender; es gelingt der organisirenden Thätigkeit, hier als Pflanzt

aufzublühen, dort sich als Thier lebendig zu gestalten. Nicht allein die Versteinerungen haben uns die Gestalt jener verschwundenen Organisation hinterlassen: auch ein eigenthümliches, hier mehr vegetabilisches, dort mehr thierisches Oel, hat uns die Spuren des Lebens angedeutet; denn mit Wahrheit können wir behaupten, daß ein lebendiger Körper erst dann ganz gestorben sei, wenn er völlig verbrannt ist. Aber dieser Sieg der organisirenden Thätigkeit ist nur momentan. Nach wiederholten Kämpfen unterliegt die Vegetation, und die uralte Gestalt der Masse tritt wieder mehr oder weniger mächtig, mehr oder weniger verändert hervor. Die zweite Richtung, die sich der Animalisation näherte, bildet sich zwar ferner aus, aber sie wird selbst von dem alten Chemismus befangen. Die Versteinerungen verschwinden, das flüchtige Oel vertheilt sich in der ganzen Formation, und die chemische Gesetzmäßigkeit der alten Zeit erscheint, zwar merkwürdig modificirt, und nach jener Einen Richtung gewaltsam hingezogen, aber doch deutlich und das Leben verdrängend, wieder.

Und hiermit beschließt sich die erste Hauptepoche der Flötzbildung. Die zweite fängt, wie jene, mit einem Konglomerat, mit einem Sandstein, an. Aber die Zertrümmerung ist weiter gediehen, die ganze

Formation hindurch herrschend. Die Thonschichten sind zerfallender, erdiger, der Gips bröckelicher, unreiner, alle Lager haben sich selbst in den allgemeinen Sand hineingezogen und darin verloren. Eben daher sondern sich die Massen auch weniger, und wir finden die Steinkohlen- und Kalkformationen mehr unter einander gemischt. So wechseln die Steinkohlen in Oberbaiern nach Flurl [22]) mit Kalkstein, Mergel von muscheligem Bruche, stinkſteinähnlichem Mergel, und Sandmergel mit Muschelversteinerungen; so auch kommen sie nach Heim [23]) in Thüringen bald zwischen Thon und Mergel, bald zwischen Kalkstein vor. Ueberhaupt aber scheint die Vegetation zurückgedrängt zu seyn; und bei weitem die meisten Steinkohlen kommen nach Hausmann [24]) in dem Quadersandstein, wohl auch in einigen Sandsteinformationen vor, die, noch nicht genau genug untersucht, höchst wahrscheinlich jünger sind. Nur dem Kalk gelingt es, sich als ein eigenes mächtiges und weit verbreitetes Lager aus dem allgemeinen Sande herauszuheben; er ist aber in allen seinen Verhältnissen einfacher,

22) Ueber die Gebirgsformationen in den Pfalzbaierschen Staaten, S. 21—23.

23) a. a. O, S. 270—272.

24) norddeutsche Beiträge, St. 2. S. 83.

mergelartiger, die Menge der hier und da eingestreuten Versteinerungen zeigt die hervortretende Gewalt der organisirenden Thätigkeit, die mit dem Zurücktreten der chemischen eins ist; von jener chemischen, individualisirenden Aktion findet man keine, oder nur höchst undeutliche Spuren.

Und hiermit beschließen wir diese allgemeine Betrachtung der herrschenden Flötzreihen im nördlichen Europa. Im Ganzen genommen spricht sich das Gesetz der Entwickelung vernehmlich genug aus, und wird durch Ausnahmen, die selbst den einzeln Forschenden bedeutend erscheinen können, keineswegs aufgehoben. Man scheint in der That nicht selten zu vergessen, daß hier von der Entwickelungsgeschichte der ganzen Erde die Rede ist; man schließt alle Folgerungen ängstlich an die genauen Beobachtungen einzelner Gegenden an, und vergißt, daß diese zwar das Gesetz, aber von der Zufälligkeit einzelner Gestaltung ergriffen, darstellt. Wer nicht bei Untersuchungen dieser Art mit freiem, lebendigem Blicke das Ganze der Erde zu umfassen vermag, der läuft Gefahr, das deutlich ausgesprochene Gesetz — in allen abweichenden Modifikationen das nämliche — zu verkennen, und behält die Zufälligkeiten allein, die das wahre Erkennen eingrenzen und beschränken,

niemals erweitern. Eine gewagte Vergleichung anderer Flötzgegenden der Erde mit denen des nördlichen Deutschlands wird uns in der Folge zeigen, ob es uns gelang, hier das Gesetz zu finden, und dasselbe auch in einer andern Form wieder zu erkennen.

Nichts zeigt deutlicher, wie innig das allgemeine Leben mit dem einzelnen hervortretenden vorzugsweise sogenannten, zusammenhängt, als die chemische lebendige Beweglichkeit der Massen der jüngern Gebirge. Zwar ist diese nicht ganz aus den ältesten Gebirgen verschwunden, und man hat ohne allen Zweifel zu rasch und voreilig aus dem hervortretenden Leben in den jüngern Gebirgen auf eine vollkommene Ruhe in den ältern geschlossen. Aber es läßt sich nicht läugnen, daß sie hier herrschend und vorwaltend ist. Die Neigung einiger Massen zum stets beweglichen Wasser — die Auflösbarkeit des Kalks, des Gipses, des Steinsalzes — die Neigung anderer zum immer thätigen Feuer — die Verbrennlichkeit der Oele, das mächtige Eisen, welches in den Urgebirgen gediegener und ruhiger, in den ältern Flötzgebirgen, als Rotheisenstein, Glaskopf u. s. w. beweglicher, als Ocher in den jüngsten am beweglichsten ist, beweisen dieses auf eine auffallende Weise. Daher die wundersame Permanenz der Mischungen in

den Mineralwassern, die vorzugsweise den Flötzgebirgen gehören; daher die gewaltsamen Aeußerungen der Vulkane, der Erdbeben, die, wenn auch nicht ausschließend, in den Flötzgebirgen ihren Sitz haben; daher das Wunder einer in unbestimmbar großen Epochen sich gleichbleibenden Temperatur der heißen Quellen — der unwidersprechliche Zeuge einer sich selbst immer erneuernden, wahrhaft lebendigen Aktion. So nehmen die Flötzgebirge noch immer Theil an dem allgemeinen Leben der Erde, und können nur in diesem und aus diesem begriffen werden.

Ja die alte, im Ganzen zurückgedrängte Aktion, die die Flötzgebirge bildete, scheint selbst in neuern Epochen einzeln wieder hervortreten zu können, wie das bekannte räthselhafte Wehrauer Flötz beweist.

Wir nähern uns dem eigentlichen Zweck unserer Betrachtung, indem wir ein merkwürdiges Glied der lebendigern Flötzreihe genauer untersuchen, welches aus zwei Faktoren besteht, die nach einem bewundernswürdigen Gesetz aufs innigste mit einander verbunden sind. Es ist das Steinsalz- und die Gipsgebirge.

In Siebenbürgen nach Fichtel [25]), in den

25) Geschichte des Steinsalzes in Siebenbürgen, Nürnberg 1780.

Karpathen nach Fichtel [26]) und Schultes [27]), in den oberösterreichischen, salzburgischen und steyermärkischen Gebirgen nach Buch [28]), in Spanien, vorzüglich in Mingranilla in Valencia nach Bowles [29]), in England nach Eversmann [30]) kommen immer Gips und Steinsalz mit einander vor. Ja man darf behaupten, daß niemals das Steinsalz in Menge ohne Gips vorkäme. In Rußland, in in den kaukasischen Gebirgen, finden wir nach Pallas, Georgi, Güldenstadt dieselbe merkwürdige Verbindung. In allen diesen Ländern sehen wir große, in der Bildungsgeschichte der Erde nicht unbedeutende salzige Massen, deren zwei Faktoren, wenn ich mich dieses Ausdrucks bedienen darf, durch den schwefelsauern Kalk und durch das salzsaure Natron dargestellt werden. Man findet nicht allein Steinsalz in großen liegenden Stücken in den dortigen

26) Mineralogische Bemerkungen von den Karpathen, Wien 1791.

27) Gehlens Journal für Physik und Chemie, 2ter Band, 1stes Heft, S. 166.

28) Geognost. Beobachtungen auf Reisen durch Deutschland und Italien, 1ster Band, S. 153 u. f.

29) Introduction à la Historia natural y à la Geografia Fisica de Espaňa. Madrit 1789. p. 37.

30) Chemische Annalen für 1786, 8tes Stück.

Digitized by Google

Gipsgebirgen, wo sie Räume ausfüllen, die oft mit den Höhlen in den nördlichen Gipsgebirgen die merkwürdigste Aehnlichkeit haben, sondern auch nicht selten mit dem Gips oscillirend. Oft hat das Steinsalz über den Gips das bestimmteste Uebergewicht, wie Fichtel und Buch bewiesen haben; oft siegt wiederum der Gips.

Neben diesem gleichseitigen Vorkommen ist es aber auch noch bemerkenswerth, daß der Gips und das Steinsalz, selbst da, wo sie getrennt und von einander abgesondert in großen Massen hingelagert sind, in der Schichtung sehr viel Aehnliches mit einander haben; denn beide kommen in mächtigen Bänken ohne deutliche Schichtung vor, und wo diese sich zeigt, wird sie meistens in beiden durch ein bituminöses, schieferiges Fossil bewirkt, welches sowohl bei dem Gips, wie bei dem Steinsalz, auf die nämliche Weise hervortritt, nur daß es bei dem Gips ein Kalkstein ist mit einem animalischen Oel, bei dem Steinsalz ein Thon mit einem vegetabilischen Oel, so daß der Gips, obgleich die Versteinerungen in ihm verschwunden sind, — denn die höchst seltenen Ausnahmen können die Regel nicht aufheben — sich mehr an die Animalisation und Kalkreihe, das Steinsalz aber sich mehr an die Vegetation und Thonreihe anschließt: eine Bemer-

kung, die über die Bedeutung dieser wunderbaren Formation und ihrer salzigen Glieder schöne Aufschlüsse verspricht.

Im nördlichen Deutschland findet man zwar nicht jenes Zusammentreffen des Gipses mit dem Steinsalz, dahingegen eine große Menge Salzquellen, deren Verbindung mit dieser Gipsformation in unserer Gegend darzuthun meine Absicht ist. Es ist keinem Zweifel unterworfen, daß der Gips, der in jenen genannten, meist südlichern Gegenden vorkommt, eins ist mit dem Gips, der als Zwischenlager eine so bedeutende Stelle in der hervortretenden chemischen Masse der oben dargestellten ersten Hauptepoche der Flötzgebirge ausmacht.

Theils auf der Rauchwacke, theils auf dem Zechstein finden wir nun diesen ersten Gips. Er besteht fast durchaus aus einem dichten blätterigen Gips, wechselt vom sehr feinen bis zum grobkörnigen durch alle mögliche Verschiedenheiten, und geht zuweilen in Fraueneis, selten in faserigen Gips über. Man kann mit Recht den dichten, blätterig-körnigen, fast immer gräulich-weißen Gips als den diese Formation vorzüglich charakterisirenden ansehen. Das Fraueneis kommt in sehr mächtigen Flötzen und auch nierenweise häufig darin vor. Was diesen Gips

aber vorzüglich auszeichnet, ist der Stinkstein, der theils als sein Liegendes, theils als sein Dach, theils mit ihm abwechselnd, vorkommt. Bei Frankenhausen sieht man z. B. den Stinkstein sehr dünn- und geradschieferig mit dem Gips abwechseln; bei Bottendorf findet man ihn derb und eingesprengt, oder in Flecken und Adern, und hier sowohl als im Mansfeldschen wechselt der Gips so häufig und schnell mit dem Stinkstein ab, daß er dadurch ein streifiges Ansehen bekommt. Außer dem Stinkstein findet man in dem Gipse Sand-, Thon- und Kalklager, ja die tiefsten Theile des Flötzes wechseln, wie bei Bottendorf und Immelau, wohl auch mit den Schichten der ältern Kalksteinformation ab.

Um über das Vorkommen dieser Formation Aufschlüsse zu erhalten, muß man vorzüglich die Gegend des südlichen und südöstlichen Abhanges des Harzgebirges untersuchen; denn hier erhebt sich, in einer Entfernung von dem Uebergangsgebirge, das rothe Liegende, und mit ihm zum Theil der Zechstein. Auf der östlichen Seite des Harzes hat sich in der Mulde, die gebildet wird, indem das Sandsteingebirge sich von den ältern Gebirgen entfernt erhebt, der Zechstein hingelagert. Auf die nämliche Weise legt sich der ältere Flötzgips in der Mulde zwischen den jähen

Abhang des Uebergangsgebirges und die mächtig Bergkette des rothen Sandsteins, der in Süden hervortritt; es bildet hier eine zusammenhängende Reihe hervorspringender Felsen, die sich theils an das höhere Gebirge heranziehen, theils sich weiter nach Süden erstrecken. Die Herrschaft Klettenberg, die Gegend um Nordhausen, die Grenzen zwischen den sächsischen Aemtern Kelbra und Heringen, mit dem Schwarzburgischen in Süden und dem Stolbergischen in Norden, das Sangerhausensche und beträchtliche Theile aller dieser kleinen Länder nach der Unstrut und dem Harze zu, sind ganz erfüllt, zum Theil mit einer Kette von Gipsgebirgen, die alle von Westen nach Osten unausgesetzt zusammenhängen. Die Masse dieser Formation nimmt im Mansfeldschen sehr ab. Hier bildet der Zechstein und erste Sandstein mehr tief liegende Flötze, und der Gips wird weit weniger mächtig; doch zeigt er sich bedeutender bei Bottendorf, Frankenhausen, Wendelstein, im Weimarschen bei Greswisch; dann wieder, nachdem er sich in dem muldenförmigen Thal zwischen dem Harz und dem Thüringer Waldgebirge mit der übrigen Masse der ältern Epoche unter den Flötzen der neuern versteckt hat, zuletzt bei Ilmenau, im Fürstenthum Eisenach, und läßt sich bis nach Hessen und

Franken hinein verfolgen. Die genauere Darstellung des Vorkommens am südlichen Harze kann ohne allen Zweifel in dem zweiten Theile des Freieslebenschen Werks gesucht werden. Das Vorkommen am Thüringer Walde aber findet man sehr genau bei Heim.[31])

Aber nicht allein an der östlichen, südöstlichen und südlichen Seite des Harzes, nach dem Thüringer Walde und Franken hinein, findet man diesen Gips: auch auf der westlichen und nordwestlichen Seite im Weserthale kommt er vor. So in der Nähe von Hameln, bei Lauenstein, wo der natürliche Schwefel als Octaeder in dem Gips krystallisirt ist; auch um das Harzgebirge am nördlichen Abhange des Harzes sieht man Spuren der ältern Gipsformation. Es ist also gewiß, daß der Gips sich mit der Hauptformation der Flötzgebirge kreisförmig um das Harzgebirge herumgelagert hat, daß er sich, freilich meistens nur in der Nähe des Urgebirges, zugleich mit dem ältern Sandstein und Kalk, wie um den Harz und das Thüringer Waldgebirge, erhebt, aber doch, in tiefer liegenden Flötzen, sowohl gegen Westen, Osten und Norden, wie gegen Süden sich erstreckt.

32) a. a. O., S. 258 u. f.

In allen diesen Gegenden hat man nun bis jetzt gar kein Steinsalz entdeckt; denn das Steinsalz, welches in kleinen Trümmern im Gipse in Bottendorf an der Unstrut nach ältern Nachrichten vorkommen soll, die Freiesleben, seiner mir gütigst mitgetheilten Handschrift nach, in dem zweiten Theil seiner Schrift erwähnt, sind theils gegen die ungeheuern Massen des Gipses zu unbedeutend, theils zu wenig genau, um gewiß zu seyn, daß hier nicht ein Irrthum statt gefunden hatte, so daß man vielleicht zufällig durch eine Soole abgesetztes Salz für Steinsalz angesehen hatte. Wohl aber trifft man eine unzählbare Menge Salzquellen von größerm und geringerm Gehalt, deren merkwürdige Beziehung auf das Gipsgebirge der Gegend eine kurze Untersuchung verdient.

Schon die ältern Mineralogen, Lehmann, Baumer, Füchsel, verbinden die Salzquellen mit dem ältern Gips. Am meisten aber ist diese Ansicht durch Werner, Wild [32]) und Struve [33]) bekannt

32) Essai sur la montagne salifere du Gouvernement d'Aigle, Génève 1788.

33) Versuch einer neuen Theorie der Salzquellen, übersetzt von Wyttenbach, Bern 1789. — Recueil de Mémoires sur les Salines et leur Exploitation, Génève 1803.

Digitized by Google

geworden. Alle diese Forscher leiten die Salzquellen aus in den Gips versteckten Salzstöcken her, und besonders Werner hat durch eine scharfsinnige Kombination zu beweisen gesucht, daß die vielen Höhlen, sogenannte Kalkschlotten, in den Gipsgebirgen von solchen durch die Salzquellen ausgewaschenen Salzstöcken herrühren: eine Meinung, die wir an einem andern Orte prüfen werden. Wer aber eine sehr gründliche und höchst interessante Untersuchung über die genaue Beziehung der Gipshöhlen auf die Salzquellen im Mansfeldischen kennen lernen will, wird sie in dem zweiten Theile der oft erwähnten Schrift von Freiesleben finden.

Wird es gleich, wie ich in der Folge zeigen werde, immer wahrscheinlicher, daß man ohne gar zu künstlichen Zwang kaum im Stande seyn wird, alle Salzquellen mit den Gipsgebirgen in Verbindung zu bringen, so ist es doch nach allem, was wir auseinandergesetzt haben, zu deutlich, daß Kochsalz und Gips eine genaue geognostische Verwandtschaft zu einander haben, und die genaue Verbindung der meisten Salzquellen des nördlichen Deutschlands mit den Gipsgebirgen wird dadurch um so interessanter und wichtiger.

In dem Gouvernement d'Aigle, welches Hal-

ler, Struve und Wild untersucht haben, sammeln sich alle Salzquellen in einem Thonflötze, welches mit den bituminösen Flötzen des nördlichen Deutschlands korrespondirt, und entspringen, wie alle Forscher einstimmig vermuthen, aus dem über diesem Flötze liegenden Gips.

Die Hauptgegenden, wo die Salzquellen, Brunnen und Seen im nördlichen Deutschland vorkommen, sind folgende: gegen Süden, zwischen dem Thüringer Waldgebirge und dem Harze, finden wir Kösen, wo die Quellen aus dem untern Gips hervorquillen. Höher gegen das Harzgebirge findet man die starken Salzquellen bei Artern und Frankenhausen, die unmittelbar aus dem Gipsfelsen hervorspringen, und wenn man auch nicht wahre Salzstöcke in den Gipsgebirgen findet, so trifft man desto häufiger Kalkschlotten, ja solche Höhlungen, die wohl in neuern Epochen entstanden seyn müssen, da sie mit Erdfällen begleitet sind. Im Mansfeldischen selbst, wo der alte Gips vorzüglich herrscht, findet man die berühmten zwei Seen, von welchen einer salzig, der andere ganz nahe liegende süß ist, bei Erdeborn, die, wie Freiesleben vermuthet, durch Erdfälle entstanden sind. Der salzige See enthält ohne allen Zweifel sein Gehalt aus tiefern Quellen. Zwischen

Kösen und Mansfeld, obgleich etwas ostwärts, hat Borlach durch seine überlegte Kühnheit ein Salzwerk erschaffen. Er suchte die dort hervorquillende reiche Quelle, mit vielen Hindernissen kämpfend, in einer Tiefe von 112 Lachter im Gipse auf, und hielt sich für überzeugt, daß, wenn nicht hier die Quelle mit so großer Gewalt hervorgesprungen wäre, er in einer noch größern Tiefe eine reichere Quelle gewonnen hätte.

Die bekannten Salzbrunnen in Halle sind zwar nicht im Gipsgebirge aufgefaßt, aber der Gips von Dürrenberge zieht über Merseburg, von der zweiten Sandsteinformation, die bis dicht vor Halle reicht, bedeckt, in einem höhern Niveau gegen diese Stadt; ein anderer Zug kommt ohne allen Zweifel aus dem Mansfeldischen. Halle selbst liegt, in Vergleichung mit jenen Gebirgen, sehr tief, und die Brunnen sind bis zu einer beträchtlichen Tiefe abgesunken.

Wir wissen, daß gegen Südwest, Westen und Nordwest des Harzes die Gipsgebirge wieder hervortreten, und mit diesen zeigen sich zugleich, auf eine merkwürdige Weise, eine große Menge Salzquellen und Brunnen. In Südwest des Harzes, an der Weser, nicht weit von Uslar, sind die Quellen von Bodenfeld und Bewerungen. In der Nähe von

dieſen nordoſtwärts, erheben ſich gegen Sollinger-wald und Hardegſen Berge, die durch Erdfälle bekannt ſind, und auf dem nördlichen Abhange dieſer Berge ſind wieder die Quellen bei Salz der Helden und Sulben, die aus dem Sandſteine der zweiten Formation hervorquillen. In Weſten, wo bekanntlich die Gipsgebirge vorzüglich bei Lauenſtein und Hameln hervortreten, ſind überall Salzquellen; wie die Brunnen bei Salzhemmendorf, die Quellen bei Oldershauſen und Dorf Willenſen; ferner bei Eldagſen, alle im Kalenbergiſchen, im Schauenburgſchen bei Soldorf, bei Pyrmont und bei Oesdorf. Auch bei Hameln und Lauenſtein ſind mehrere Erdfälle bekannt. Am nördlichen Abhange des Harzes, wo, wie wir wiſſen, der Gips hervortritt, finden wir ziemlich reiche Salzquellen, wie bei Neuſtadt im Amte Harzeburg, in der Nähe des Gipſes, im Hildesheimſchen bei Salzdettfort und Salzliebenthal.

Schwerer, ja wohl unthunlich möchte es ſeyn, die Salzquellen bei Staßfurt, Großſalze, Altſalze, Süldorf, Schönebeck, mit den Gipsgebirgen in Verbindung zu bringen. Und wer wollte eine ſolche Verbindung zwiſchen dem Gips der Harzer-Flötze und den Quellen, die in der Altmark zwiſchen Alt- und Salzwedel, im Amte Dambeck, in der angrenzenden Lü-

Digitized by Google

neburgischen Amtsvoigtei Bergen, und dem in der Nähe liegenden Mecklenburgischen, etwa 12 Meilen sowohl von den Magdeburgischen als Hildesheimischen Quellen hervorspringen, zu erkünsteln.

Doch die Verbindung ist häufig genug, um höchst merkwürdig zu seyn, besonders wenn man die genaue Uebereinstimmung des Gipses und Steinsalzes erwägt.

Sind wir nun durch diese genaue Verknüpfung aufmerksam gemacht, so muß es uns in der That überraschen, wenn wir, mitten im aufgeschwemmten Lande, in einer sehr bedeutenden Entfernung von den Urgebirgen, ja von den Flötzgebirgen des Harzes, einen Gipsfelsen finden, der sich, wie der bekannte bei Lüneburg, zu einer beträchtlichen Höhe erhebt, und wo die Salzquelle mit einer ungewöhnlichen Reichhaltigkeit unmittelbar aus dem Gipse herausbricht, und noch 7 Meilen weiter gegen Norden ein eben solcher, völlig isolirter Felsen bei Segeberg, wo die Salzquellen in einer Entfernung von einer Meile von dem Gipsgebirge, bei Tralau an dem Ufer der Trave sich zu zeigen anfangen, und dann in einem Umkreise von mehr als einer Meile an mehrern Orten im Moore mit einem sehr geringen Salzgehalte hervorquillen.

Digitized by Google

Stehen diese Gipsgebirge mit jenen des Harzes und Thüringer Waldes in Verbindung? In der That fand Hausmann, einer der geschicktesten Geognosten unserer Zeit, den Zechstein ziemlich weit ins Niedersächsische hinein verbreitet. Er fand in diesem — im Hildesheimschen und am Deister — die ihn charakterisirenden Versteinerungen in den untersten Flötzen, ja sogar Spuren von Erdpech und Bleiglanz. [34])

Doch wir müssen ohne allen Zweifel die Gegend selbst und jene isolirten Gebirge genauer untersuchen, ehe wir diese Frage, die scheinbar manches für sich hat, zu beantworten wagen können.

34) Nordteutsche Beiträge, St. 1. S. 93 u. f.

III.

Segeberg und Lüneburg.

1.

Aeußere Gestalt des Gipsberges bei Segeberg.

Wir wenden uns gleich unmittelbar zu dem bei Segeberg hervortretenden hohen Gipsberge.

Die ursprüngliche Form des Berges ist gar nicht mehr da. Es ist augenscheinlich, daß durch das, ohne allen Zweifel bis ins höchste Alterthum hinaufsteigende Brechen und Verarbeiten des Berges diese Form sich nach und nach gänzlich verändert hat.

Schon die — freilich höchst unbedeutende — Abbildung in Dankwerths Chronik scheint zu beweisen, daß der Berg damals eine ganz andere Form gehabt haben muß. Dieses bestätigt sich auch durch ein altes Bild in der Segeberger Kirche, welches mit dem Dankwerthschen viel Aehnlichkeit hat.

Selbst in den letzten funfzig Jahren hat das Arbeiten im Berge die Form ganz zerstört. Man hat in den Berg mitten hinein gehauen. Auf der einen

Digitized by Google

Seite steht von dem nördlichen und nordöstlichen Abhange ein Theil, der aber durch einen ungeheuern, durchaus regellosen Einbruch von dem höhern Berge getrennt ist. Noch leben Leute hier, die sich des Zusammenhanges dieses jetzt abgetrennten Theils mit dem Hauptberge erinnern. Damals muß der Berg eine fast kegelförmige Gestalt gehabt haben.

Aber selbst der Gipfel ist durchaus verändert, und zwar so sehr, daß man sich von der ursprünglichen Gestalt kaum mehr einen Begriff machen kann. Die Bedeckung des Berges besteht aus abwechselnden Schichten von Laimen und Gries — die letzten größtentheils aus Mauersteinen (Reste eines alten durchaus zerstörten Schlosses) — und diese reichen bis unmittelbar an den Gips selbst. Dieses Gestein ist aber da, wo diese später aufgelegten Schichten darauf ruhen, so unregelmäßig, wie es ursprünglich nicht war, und ich glaube behaupten zu können, daß der Gipfel damals, als das alte Schloß — eins der ältesten, deren die Geschichte in Holstein erwähnt — erbauet wurde, schon beträchtliche Veränderungen erlitten hatte.

Der ganze südliche und südwestliche Abhang des Berges (nach seiner jetzigen Beschaffenheit) ist offenbar nichts als Halde. Am obern Theile des Ber-

ges lehrt es der Augenschein, weil man da deutlich sieht, wie der Abhang aus nichts als Gipsgeschiebe mit zerbröckeltem Gips, Mauersteinen und dergleichen besteht; und es war ein glücklicher Gedanke des jetzigen Bergverwalters (Kammerrath Jansen), diese zu benutzen. Aber selbst der untere Theil des südlichen Abhanges ist ebenfalls Halde, wie die Form sehr deutlich zeigt. Eben dieses macht alle Untersuchung an dieser Seite des Berges unmöglich. Die südliche Halde verliert sich unmittelbar in ein kleines, sehr tiefes, stehendes Wasser, dessen Grund aus nichts als stinkendem Schlamme besteht. Man sieht also nur im Bruche und an der nordwestlichen, sehr schroffen Seite den Berg selbst. Alles das Uebrige ist so mit Geschiebe und Resten der alten Steinbrüche bedeckt, daß man durchaus nichts erkennen kann. So findet man auch an der nordöstlichen und nördlichen Seite eine weitläufige, sehr tiefe, so weit man sich's erinnern kann, nicht gebrauchte Grube, die jetzt, selbst im tiefsten, mit einzelnen Bäumen bewachsen und zu Gärten eingerichtet ist.

Diese beträchtlichen Veränderungen, die die äußere Gestalt erlitten hat, setzt eine überaus alte Benutzung des Berges voraus, und ob wir gleich aus der Geschichte wenig oder nichts davon wissen, so

Digitized by Google

sind doch Data genug vorhanden, die uns überzeugen können, daß der Berg in uralten Zeiten benutzt wurde.

Nicht weit von der Stadt Segeberg, nach Nordost, dem Segeberger See schräg gegenüber, jenseits des Dorfes Stibsdorf, sind deutliche Reste uralter Gipsgruben. Die ganze Form der sich um die Gipsgruben herum erhebenden Gebirge beweis't deutlich, daß sie nichts sind als Halden. Es sind regelmäßig runde, konische, oben abgeplattete Erhöhungen, in deren Mitte umgekehrt kegelförmige Vertiefungen sind. Man findet 5 bis 6 solcher Vertiefungen. In der Mitte sind die Brüche gewesen, und die Regelmäßigkeit der Erhöhungen ist durch die aufgeworfenen Geschiebe entstanden. — Auch zeigen sich hier die Gipsgeschiebe, aus welchen die Erhöhungen bestehen, gleich unter dem Laimen bei der oberflächlichsten Untersuchung. Der Augenschein lehrt, daß diese Gipsbrüche sehr bedeutend gewesen seyn müssen. Sie liegen alle ganz nahe an einander, scheinen gleich alt zu seyn, und deuten auf einen sehr großen, an mehrern Orten zu gleicher Zeit verführten Grubenbau. Ich werde unten weitläufiger von diesen Halden sprechen; hier erwähne ich ihrer nur, weil meine Vermuthung, daß die Gipsberge von

Segeberg schon seit unglaublich alter Zeit benutzt wurden, dadurch auffallend bestätigt wird.

Man weiß von diesen Gipsgruben aus der Geschichte durchaus gar nichts. Kein Dokument, keine Tradition und keine Erinnerung reicht bis zu der Zeit ihrer Benutzung hin. Nur die Gruben selbst und die Form der Halden sind für den Sachkundigen die deutlichen Zeugen eines vormaligen Grubenbaues. Was aber vorzüglich für das sehr hohe Alter dieser Gruben spricht, ist, daß sie mit einer sehr mächtigen Laimenschicht bedeckt sind. — Und doch ist durchaus nicht zu vermuthen, daß unsere Vorfahren den versteckten Gips in Gruben aufgesucht haben sollten, wenn der nähere, zu Tage ausgehende Gipsberg ihnen den Gips mit weit geringerer Anstrengung zu liefern im Stande war. Es ist also sehr wahrscheinlich, daß die Gipsbrüche an dem eigentlichen Gipsberge noch weit älter sind als jene Gruben. Ich vermuthe, daß durch den Schloßbau das Brechen an dem Berge verhindert, und die Einwohner genöthigt wurden, zu jenen Gruben ihre Zuflucht zu nehmen.

Doch, wie es sich auch mit der Geschichte der Gipsbrüche hiesiger Gegend verhalten mag — so

Digitized by Google

viel ist gewiß: schon seit einer unbestimmbar alten Zeit ist durch Brüche die Gestalt des Berges verändert, das Gestein von mehrern Seiten entblößt, und den Einwirkungen der Luft und des Wetters ausgesetzt gewesen.

Diese Betrachtung ist bei einer geognostischen Untersuchung des Gebirges nichts weniger als überflüssig.

Der Gipsberg bei Segeberg erhebt sich auf einmal aus einer fast flachen, oder wenigstens fast unmerklich steigenden, hoch liegenden, wüsten Gegend zu einer ziemlich ansehnlichen Höhe; dabei ist der Umkreis des höchsten Berges sehr unbedeutend. Schon die härteste Gebirgsart, Granit z. B., würde, wenn sie auf diese Weise isolirt zu Tage herausstände, bedeutende Veränderungen erleiden — wie viel mehr ein von allen Seiten seit langer Zeit entblößter Gips, da diese Gebirgsart bekanntlich leichter, als vielleicht sonst irgend eine andere, sich in der Luft verändert, zerklüftet, auseinander fällt, einen Theil seiner Schwefelsäure verliert u. s. w.

Es ist also nicht zu verwundern, wenn der obere Theil des Berges fast ganz zerrüttet ist. Große, mächtige Ablösungen durchziehen das Gestein auf das Verworrenste nach allen Richtungen. Wo die Brü-

che am älteſten ſind, iſt der Gips ſo bröcklig, daß er den Arbeitern Gefahr droht. Große Platten, zwiſchen zwei Ablöſungen eingeſchloſſen, wenn ſie der Atmoſphäre und dem herabfließenden Waſſer ausgeſetzt waren, ſind nicht ſelten ganz zerfallen. Es entſteht dann eine weite Zerklüftung, mit lauter zerfallenen Steinen ausgefüllt. Oft neigen ſich die Seitenwände einer ſolchen offenen Kluft gegen einander, und die Lage großer Maſſen wird dadurch verändert. Eine ſolche ſehr tiefe und ziemlich breite Kluft, in die man herabſteigen und ziemlich weit fortgehen kann, befindet ſich am obenerwähnten nordöſtlichen, von dem höhern Theile des Berges getrennten Abhange, und hat mit einem hohen, etwas irregulären, mit großen loſen Steinen erfüllten Stollen viele Aehnlichkeit. Die Einwohner halten dieſe Kluft für künſtlich, was ſie offenbar nicht iſt.

An der nordweſtlichen Seite (nach der Stadt zu) iſt dieſe Zerrüttung beſonders bedeutend. Hier ſtehen ganz ſchroffe, völlig perpendikuläre Felſenwände, als wären es Schichten, die auf dem Kopfe ſtünden, und verwirren den Unkundigen, der die natürliche Struktur des Gebirges beurtheilen will, nicht wenig. Auch ſind hier die verwitterten, zertrümmerten und zerfallenen Steine vorzüg-

Digitized by Google

lich häufig. Diese Bemerkung ist von entschiedener Wichtigkeit, wenn man

2.

die geognostischen und mineralogischen Verhältnisse des Gebirges

beurtheilen will. Von einem regelmäßigen Einschießen und Fallen der Schichten kann kaum die Rede seyn, um so weniger, da der dichte Gips bekanntlich selten deutlich geschichtet ist. Der schroffe Abfall gegen Norden scheint auf eine vormalige Verbindung mit dem Gips der alten Gruben hinzudeuten, und das Ganze hat eine auffallende Aehnlichkeit mit großen, stockweise hingelagerten Massen, deren Umgebungen verschwunden sind.

Da der Berg bei Lüneburg, wie wir aus dem Vorhergehenden mit Grund vermuthen können, wie die vorgesetzte Untersuchung noch deutlicher darthun wird, mit dem Segeberger in einer genauen Verbindung steht, so ist es natürlich, daß wir die geognostischen Beobachtungen über beide mit einander verbinden.

Der Lüneburger Berg steigt, eben so wie der Segeberger, isolirt aus dem aufgeschwemmten Gebirge heraus. Der Umkreis des Berges ist nicht groß. Außer dem hohen Berge bei der Stadt selbst finden wir

Digitized by Google

gegen Nordwest einige Berge mit alten Brüchen. Alles schießt in die Tiefe und verbirgt sich unter den aufgeschwemmten Gebirgen der unermeßlichen Haide, ist von Laimen-, Mergel-, und wahrscheinlich, wie in Holstein, von doppeltem Sandlager bedeckt. Tiefe Moore umgeben den Berg in geringer Entfernung. Doch sind auch hier, wie bei Segeberg, große Bergzüge, die sich in einiger Entfernung gegen Süden, von Osten nach Westen hin ziehen. Ueberhaupt sind die nicht unbedeutenden Hügel, die nicht selten in ziemlich bedeutender Höhe sich durch die Haide ziehen, und einige Züge bilden, sehr merkwürdig. Oft verflächen sie sich allmählich, und geben der nackten und völlig trocknen und sandigen, nur mit ausgetrockneten Haidekräutern bewachsenen Gegend ein düsteres Ansehen; zuweilen aber ziehen sie sich zusammen, bilden zwischen sich wahre, nicht selten ziemlich enge Thäler, und zeigen Laimen- und Mergel-Ablagerungen von einer ungeheuern Mächtigkeit, wie bei Haarburg und im Lauenburgischen. Es ist die nämliche Physiognomie des Landes, die wir in den reitzenden Gegenden Holsteins, wo die Wälder und Seen das Land beleben, wieder erkennen. In mehrern Gegenden wechseln die fruchtbaren und nackten Gegenden, ohne daß der Gebirgscharakter des Landes sich ändert, auf eine völlig unbestimmte Weise.

Digitized by Google

Der Gipsberg bei Segeberg liegt höher, und schließt sich mehr an eine bedeutende Hügelreihe an, die mitten durch Holstein, mehr nach Osten hin, von Norden nach Süden durchzieht, als der bei Lüneburg. Dieser steigt mehr aus einer niedrigen Fläche, die sich von hier nach der Elbe hin zieht, und sich in der Nähe der Stadt nicht bedeutend erhebt, hervor. Der Lüneburger Berg ist fast noch mehr zerstört, als der Segeberger; die alten Steinbrüche enthalten nichts als durchaus verwittertes und verändertes Gestein, und der Hauptbruch bei der Stadt der nach Norden sich zeigt, und völlig senkrecht heruntergeht, ist mit Fraueneis und verwittertem, zerfallenem Gips überzogen. Auch hier kann man durchaus nicht von einem regelmäßigen Einschießen und Fallen reden; der Berg nahe bei der Stadt, steht vielmehr in deutlicher Verbindung mit den entfernten gegen Nordwest, und auch hier dringt sich die Vorstellung auf, daß das Ganze eine stockweise hingelagerte, von seiner vormaligen Umgebung entblößte Masse sei: eine in der That höchst merkwürdige Uebereinstimmung des Vorkommens dieser, in so mancher Rücksicht räthselhaften Berge.

Man hat in der Tiefe diese Berge niemals durchsenkt, und ohne allen Zweifel sind sie von einer sehr bedeutenden Mächtigkeit.

Digitized by Google

So zeigen sich also diese mächtigen, mit Salzquellen verbundenen Massen unter sich so übereinstimmend, von allen übrigen, auch, wie wir erfahren werden, von den Gipsbergen der ältesten Flötzformation, denen sie sonst am ähnlichsten sind, in mancher Rücksicht verschieden; — und was die Beobachtung im Großen darthut, wird die Untersuchung der Gebirgsarten im Kleinen ebenfalls bewähren.

So wie es durchaus nothwendig ist, auf die seit undenklich alter Zeit fortdauernde Zerrüttung des Gipsberges Rücksicht zu nehmen, wenn man das geognostische Vorkommen richtig beurtheilen will, so ist dieses nicht weniger nothwendig, wenn man die Stein- und Gebirgsarten bestimmen will, aus welchen der Gipsberg besteht. Man kann mehrere Abänderungen aufweisen, von welchen aber bei weitem die meisten erst durch die Wirkungen der Luft und des Wassers, durch Entblößung des Gesteins entstanden sind.

Die ursprüngliche Steinart und die feste Masse des Gebirges besteht aus einem dichten Gips, der hauptsächlich weiß, zuweilen gelblich, röthlich, häufiger gräulich-weiß, und schwärzlich-grau ist; er ist inwendig matt und

schwach schimmernd, der Bruch fast nie ganz eben, oft splitterig und häufig feinkörnig-blätterig, wodurch dieser dichte Gips sich dem körnigen nähert. Er ist undurchsichtig, und selbst an den Kanten selten durchscheinend, weich, milde, leicht zerspringbar, fühlt sich mager und etwas kalt an, und ist nicht sonderlich schwer.

Diese Beschreibung zeigt im Kleinen eine freilich sehr merkwürdige Uebereinstimmung zwischen dem Segeberger Gips und dem Gips der ältesten Flötze im nördlichen Deutschland. Doch dürfte der grobkörnige Gips in diesen Formationen etwas häufiger vorkommen. Im Gebirge kommt er in grogroßen, irregulär kugelichten, abgesonderten Stücken vor; die Absonderung geschieht durch einen schwärzlich-grauen und gräulich-schwarzen gestreiften, im Bruche mehr blätterigen, durch ein Oel gefärbten Gips, der sich um einen weißern und dichtern herumschlingt, und diesen einschließt. Die zwei Abänderungen (die der Farbe sind von weniger Bedeutung) machen die Hauptmasse des Gebirges allein aus, so wie sie (der weiße eingeschlossene Gips vorzüglich) die besten zum Gipsbrennen sind. Daher findet man auch den besten Gips da, wo

die noch erhaltene regelmäßige Struktur des Berges am deutlichsten zu erkennen ist, d. h. in dem tiefsten Bruche zwischen dem von dem Hauptberge getrennten Abhange und dem Berge selbst. Alle die übrigen, auch zum Gebrauch schlechtern Abänderungen, die man vorzüglich da, wo die Halden der alten Brüche sind, oder in den ältesten Brüchen selbst findet, sind durch die Einwirkung der Luft und des Wassers entstanden. So findet man einen schwärzlich-grauen und gräulich-schwarzen gestreiften Gips, der einen weit erdigern Bruch und weit lockerern Zusammenhang hat, und in den nordwestlichen alten Brüchen vorkommt. An dieser nämlichen Seite findet man vorzüglich häufig einen schwärzlich-grauen, sehr blätterigen Gips, der schichtenweise vorzukommen scheint, und zwar so, daß die Schichten, wie oben erwähnt, auf dem Kopfe zu stehen scheinen. Die Oberflächen dieser Schichten sind mit einem grauen Fraueneis überzogen. Diese ganz perpendikulären Wände sind offenbar durch spätere Zerrüttungen, durch Einwirkungen des allmählich herabfallenden Wassers, das nach und nach die Gebirgsart verändert, mürber gemacht, und, indem etwas Gips aufgelöst wurde, diesen als spätigen Gips (Fraueneis) abgesetzt hat, entstanden. Ueberhaupt

ist der spätige Gips, hier sowohl als in Lüneburg, häufig von späterer Entstehung. Deshalb nimmt er beständig ab, so wie man tiefer in das Gestein hineinkommt.

An der südlichen Seite des Berges, wo höher hinauf die Halden an einzelne hervorragende Spitzen des Berges gränzen, findet man einen erdigen, weißen, zuweilen gelblich-weißen, matten, theils zusammengebackenen, theils losen, ziemlich feinen Gips, der offenbar aus dem gemeinen Gips des Berges durch Verwitterung entstanden ist, und einen Theil seiner Schwefelsäure verloren haben muß, weil er mit Säuren aufbraust: eine merkwürdige Thatsache. — Man findet diesen erdigen Gips ebenfalls in ziemlich beträchtlicher Menge in einem Hohlwege an der westlichen Seite, rechts, wenn man von der Stadt kommt.

Der dichte Gips bei Lüneburg hat mit dem Segeberger, wenn man aus dem Innern des Gebirges reine, und nicht durch die Luft veränderte Stücke untersucht, viele und auffallende Aehnlichkeit. Vielleicht könnte man ihn, im Ganzen genommen, für etwas blätteriger halten; der Segeberger Gips geht aus dem Weißen ins Graue und Schwärzlich-graue über, der Lüneburger häufiger aus dem Weißen ins

Digitized by Google

Röthliche und Gelbliche. Auch ist der spätige Gips (das Fraueneis) bei Lüneburg weit häufiger und deutlicher krystallisirt (meistens in sechsseitigen Säulen mit zwei gegenüberstehenden breiten und zwei schmälern Seitenflächen, an beiden Seiten zugeschärft; ferner in länglichen Rhomben mit schief aufgesetzten Endflächen). Die Farbe des Lüneburger Fraueneises ist meistens weiß-röthlich und oft ganz bräunlich-roth. Die Krystalle durchschneiden und kreuzen sich auf mannichfaltige Weise, und bilden völlig unregelmäßige Gruppen, die offenbar von einem spätern Ursprunge als die Gebirgsmasse sind. Die so oft beschriebenen Boraziten, und mit diesen kleine rauchgraue Bergkrystalle, die dem Gipse porphyrartig beigemengt sind, kommen bloß in gewissen bestimmten Schichten vor, und verschwinden daher, sobald man diese Schichten verläßt.

Die Vergleichung der Gebirgsarten bei Segeberg mit denen bei Lüneburg ist mehr als irgend etwas im Stande, einen jeden von der geognostischen Verwandtschaft dieser beiden Berge zu überzeugen. Die geringe Verschiedenheit, die besonders darin besteht, daß der Gips in Lüneburg weniger, der in Segeberg mehr dicht zu seyn scheint, und dann, daß in Lüneburg in einigen Bänken die Boraziten vor-

Digitized by Google

kommen, würde an und für sich schon nicht hinreichend seyn, diese beiden merkwürdigen, in ihren Verhältnissen einander so durchaus ähnlichen Gipsberge für verschiedene Formationen auszugeben. Aber, indem ich dieses schreibe, erfahre ich auch, daß man die Boraziten, die für den Lüneburger Gips so charakteristisch sind, auch in Segeberg gefunden hat.

In Segeberg findet man ein bituminöses Fossil, welches durchaus dem Stinkstein der südlichern Gipsflötze ähnlich ist.

Die erwähnte Gebirgsart ist bläulich- und bräunlich-schwarz, geht zuweilen von dieser Farbe in eine dunkle, gräulich-braune über, bricht derb, ist theils matt, theils schimmernd, hat einen ebenen Bruch, der ins Erdige übergeht, springt in unbestimmt eckige, scharfkantige Bruchstücke, giebt einen weißen Strich, ist undurchsichtig und in hohem Grade halbhart. Wenn man ein großes Stück frisch zerschlägt und reibt, so riecht dieser Stein wie der Stinkstein. — Er braust stark mit Säuren. Er ist also ein bituminöser Kalkmergel, der sich weit mehr dem Stinkstein, als dem gewöhnlichen bituminösen Mergelschiefer nähert. Man findet diese Gebirgsart freilich bei Segeberg

nur an Einem Orte, nämlich, wenn man nach dem Berge hin sieht, linker Hand in dem alten nordwestlichen Bruche; theils hat man sie aber doch, wie sich alte Einwohner erinnern, weiter hin an derselben Seite durch Nachgraben gefunden; theils ist es merkwürdig, daß sie gerade an dem westlichen Abhange, nach der Stadt zu, gefunden wird, weil der Gips nach dieser Seite einschießt, und die bituminöse Gebirgsart also offenbar das Dach des Gipses bildet, welches auch oft bei den südlichern Flötzen der Fall ist; und endlich ist es natürlich, daß man so wenig davon findet. Denn da die erwähnte Steinart den Gips bedeckt, und, wie wir wissen, der ganze hervorragende Theil des Berges seit undenklicher Zeit benutzt wurde, so ist es begreiflich, daß sie schon lange abgetragen worden ist; der noch nicht benutzte westliche Abhang aber ist unter Schichten von Laimen, Letten, Dammerde versteckt und mit Häusern bedeckt.

Ueber das Streichen des Segeberger Gipsgebirges läßt sich nicht viel mit Bestimmtheit sagen, weil man keine Vergleichung anstellen kann. Aus dem isolirten Berge bei Segeberg läßt sich kein Schluß in dieser Rücksicht ziehen. Man hat aber Grund, zu vermuthen, daß mehrere solche Gipsstöcke in der Richtung von Norden nach Süden vorkommen mögen; denn

Digitized by Google

theils trifft man die wenigen Spuren von Gips in den von dem Berge entferntern Gegenden, gegen Norden, theils zieht sich der erhabene Rücken von Holstein in der erwähnten Richtung am rechten Traveufer fort, und in dieser Gegend entspringen wahrscheinlich, wie wir in der Folge sehen werden, die Salzquellen bei Tralau und Oldesloe; und endlich giebt dieser Strich auch den richtigsten Vereinigungspunkt zwischen Segeberg und Lüneburg.

Spuren von Gips, die zu Tage ausgingen, findet man, außer an dem Berge selbst, nur in den obenerwähnten alten Gruben, aber auch hier gleich unter dem Laimen, sehr deutlich. Es sind lauter theils noch zusammenhaltende, theils schon zerfallene Geschiebe. Wollte man an andern Stellen Gips aufsuchen, so wäre es doch kaum rathsam, diese alten Brüche aufzunehmen. Die Gruben haben, so wie sie jetzt sind, schon einerlei Niveau mit den nahe (auf beiden Seiten der Halden) liegenden Seen, und es ist mir sehr wahrscheinlich, daß die Alten sie bloß des Wassers wegen verlassen haben.

In einigen von diesen Gruben sind auch immer noch Sümpfe, die selbst in dem trockenen Sommer des Jahrs 1803 Wasser hielten. Meiner Meinung nach könnte man mit der wahrscheinlichsten Hoffnung,

Digitized by Google

Gips in einer nicht sehr beträchtlichen Tiefe zu finden, Versuche anstellen lassen, entweder an dem Abhange des Kaakelberges (ein ziemlich hoher Berg auf dem Guthe Rollsdorf, von den Halden gegen Nordost), oder noch besser an dem westlichen Abhange des Berges über Stibsdorf (gegen Süden von den alten Gruben). Hier ist auch wirklich oben eine Vertiefung, die von den muldenförmigen Exkavationen, die durch Wasser entstanden sind, sehr verschieden ist, und wohl als eine Spur eines in sehr alten Zeiten verlassenen Bruchs angesehen werden könnte. Ueberhaupt sind die Vertiefungen zwischen den Hügeln und Bergen von Segeberg bis nach Kaakelberg hin ganz anders, als sie in bloß aufgeschwemmten Ländern zu seyn pflegen.

Ich glaube auch darauf aufmerksam machen zu müssen, daß die Trave, nachdem sie von ihrem Ursprunge an bis zum Pronsdorfer See, von Norden nach Süden gegangen ist, hier (bei Wensin) auf einmal ihre Richtung verändert, von Osten nach Westen läuft, und, erst nachdem sie diese Richtung eine Meile weit behauptet hat, eben so plötzlich zwischen Schlackendorf und Groß-Rönnau wiederum von Norden nach Süden fließt, als hätte sie ihren Lauf nach dem Abhange der sicher in diesen Ge-

Digitized by Google

genden versteckten Gipsgebirge gerichtet. Bei Segeberg läuft sie dicht an dem Fuße des Gipsberges, der unter der Stadt fortgeht. Ueberhaupt hat man bei einer einigermaßen vernünftigen Einrichtung des Bruchs gewiß nichts weniger als Mangel an Gips in diesen Gegenden zu befürchten.

Digitized by Google

IV.

Salzquellen am Ufer der Trave.

Daß die Salzquellen, die bei Tralau und von hier an mehrern Orten bis nach Travensalza, wo sie in dem Winkel, der durch den Zusammenfluß der Beste und der Trave gebildet wird, am häufigsten sind, im Moore hervorquillen, mit den Holsteinschen Gipsbergen in Verbindung stehen, leidet, nach Allem, was ich in diesem Aufsatze dafür angeführt habe, wohl keinen Zweifel.

Man hat daraus schließen wollen, daß es das Richtigste wäre, die Salzquellen bei Segeberg aufzusuchen — eine Meinung, der ich, nach reiflicher Erwägung aller Gründe, auf keine Weise beistimmen kann. Ich läugne nicht ganz die Möglichkeit, daß man da Salzquellen finden kann; aber die Gründe, die, meiner Meinung nach, uns abrathen müssen, sie hier aufzusuchen, sind folgende:

1) weil man um Segeberg herum, selbst bei der sorgfältigsten Untersuchung, gar keine Spur irgend

einer Salzquelle findet: ein Grund, der freilich, wenn er allein angeführt würde, nicht von Bedeutung wäre, weil z. B. der Versuch bei Dürrenberg den auffallendsten Beweis davon abgiebt, wie durch geognostische Kombinationen eine versteckte Quelle in der Tiefe gefunden werden kann, ob sie gleich durch gar keine äußere Spur ihr Daseyn verräth. Aber selbst diese geognostischen Beobachtungen müssen uns abrathen, die Quelle in der Nähe von Segeberg aufzusuchen; denn

2) ist es wohl gewiß, daß die Salzquellen, nach allen bisherigen Beobachtungen, ihren Ursprung aus der uralten Gipsformation haben; aber umgekehrt läßt es sich nicht schließen, daß allenthalben, wo uralter Gips wäre, auch Salzquellen seyn müßten;

3) gehört der Segeberger Gipsberg und die Strecken gegen Norden, welche noch Spuren von hervortretendem Gipse zeigen (nach den alten Gruben und dem Kaakelberg hin) gerade zu den höchsten Punkten in ganz Holstein, wo man also vernünftigerweise keine Quellen suchen darf. Wollte man aber hoffen, hier etwa Steinsalz zu finden, so könnte man, nach einem großen Aufwande von Zeit und Kosten, leicht in seiner Hoffnung betrogen werden. Man bedenke nur,

Digitized by Google

daß man in den großen Strecken von Gipsbergen, deren Vorkommen um den Harz und das Thüringer Waldgebirge wir oben geschildert haben, keine einzige zuverlässige Spur von Steinsalz gefunden hat, ob sie gleich seit Jahrhunderten fast in allen Gegenden untersucht, durchwühlt und Baue auf ihnen verführt sind. Ist gleich die Möglichkeit, daß Steinsalz im Segeberger Gips vorkommen kann, nicht abzuläugnen, so ist doch die Wahrscheinlichkeit sehr gering.

4) Ist der Segeberger Gipsberg das Ausgehende eines Gipslagers, wahrscheinlich von ungeheurer Mächtigkeit. Es ist sehr zu vermuthen, daß die Quellen selbst — vielleicht indem diejenigen Stellen, die das Wasser vorzüglich zu schwängern vermögen, süßes Tagewasser von höhern Orten erhalten haben, wie Wild und Struve vermuthen — in den untern Theilen des Flötzes erst erzeugt werden, was ohne allen Zweifel auch in Lüneburg der Fall ist. Daher verschwanden vor Borlach bei dem Dürrenberger Versuche alle Quellen, die er in einer größern Höhe hatte, so wie er dem Gipse näher kam, und er mußte 15 bis 16 Lachter in dem Gipse die Schacht herabsenken, ehe die Quelle sich zeigte. Borlach hielt sich für überzeugt, daß, wenn er

noch tiefer hätte kommen können, er eine noch reichhaltigere Quelle würde erhalten haben;

5) zeigen sich die Spuren von den Quellen — nämlich die Salzwasserpflanzen — Triglochin maritimum, und vorzüglich Arenaria marina — erst in einer Entfernung von einer starken Meile, bei Tralau; aber an dem ganzen moorigen und sumpfigen Traveufer von Segeberg bis hier hin, welches ich mit einer unbeschreiblichen Beschwerlichkeit auf das genaueste untersucht habe, findet man gar keine äußere Spur einer Quelle;

6) ist es, vorzüglich in einer Gegend wie die holsteinische, wo alle Gebirgsschichten mit aufgeschwemmten Gebirgen, und diese wieder mit tiefem Moor größtentheils bedeckt sind, wo der Geognost, sobald er auf der einen Seite die großen Verhältnisse, auf der andern die wenigen deutlichen Spuren, die sich ihm zeigen, verläßt, auf einmal ohne alle Anleitung ist, immer das Rathsamste, die Quellen da zu suchen, wo sie sich zeigen; und endlich

7) glaube ich Grund zu der Vermuthung zu haben, daß die erwähnten Salzquellen nicht ihren Ursprung in dem Segeberger Gips haben, sondern vielmehr in den Bergen, die gewiß Gips enthalten,

Digitized by Google

deren höchster Gipfel der Klingberg ist, und deren erhabener Rücken sich von Norden nach Süden mit einem kleinen Striche nach Westen an dem rechten Traveufer hinzieht, und die ohne Zweifel den höchsten Punkt in Holstein bilden. Man muß freilich in einer für geognostische Untersuchungen so wenig günstigen Gegend, wie Holstein, mit wenigen Indicien zufrieden seyn; indessen können diese wenigen nicht selten eine sichere Anleitung geben. Daß nun das Gipsflötz nicht allein bei Segeberg existirt, sondern auch im südlichen Holstein unter den aufgeschwemmten Gebirgen sich fortzieht, glaube ich in diesem Aufsatze mehr als bloß wahrscheinlich gemacht zu haben. Die erhabene Gegend des Klingberges hat für einen jeden, der sie sieht, gleich etwas von den gewöhnlichen hügeligen Gegenden des aufgeschwemmten Landes auffallend Verschiedenes. Die Unebenheiten der Berge, die Tiefe und Schroffheit der Thäler deuten beim ersten Anblicke auf einen festern Kern, der die äußere Gestalt veranlaßt hat; aber gerade da, wo der Fuß dieser Bergstrecke sich allmählig bis zum Flusse verläuft, am niedrigsten Orte, am Ufer der Trave, und zwar, was sehr bedeutend ist, immer am rechten Traveufer, quellen die salzhaltigen Quellen im Moore hervor.

Digitized by Google

Daß nun aber diese Quellen nicht etwa bloße, in den obern Schichten der aufgeschwemmten Gebirge ursprünglich einheimische schwache, oder solche, die, wie Einige irrig vermuthen, aus dem Meere ihren Ursprung haben, sondern in der That mit wildem Wasser vermengte, aus dem Gipsflötze ihren Ursprung nehmende reiche Quellen sind — ist dem Geognosten völlig klar.

Von den Gründen, die uns zu einer solchen Annahme berechtigen, habe ich schon jetzt weitläufig gesprochen, und werde noch Einiges dafür anführen, wenn ich erst von dem Vorkommen der Quellen selbst gehandelt habe.

Man findet, wie oben erwähnt ward, die erste Spur der Salzquellen in einem Moore auf dem Guthe Tralau, eine Viertelmeile nordöstlich vom Hofe, am Traveufer. Hier war vormals eine Saline, die aber schwerlich jemals viel eintrug. Diese Saline war noch im Gange bis vor ungefähr 70 Jahren, da der damalige Besitzer davon ging, und die getäuschten, erbitterten Arbeiter in einer Nacht alle Anlagen ruinirten. Noch leben einige Leute, die als Kinder bei dieser Saline arbeiteten. Rund herum in diesem Moore, in einer ziemlich großen Strecke, ist das Wasser salzig; auch findet man allenthalben die oben

erwähnten Salzwasserpflanzen. Eine sehr verfallene Vertiefung, die immer voll Salzwasser ist, enthält die Hauptquelle. Um diese Vertiefung herum findet man auch noch Spuren von den zerstörten Anlagen. Das Wasser der Quelle ist, wie fast allenthalben in dieser Gegend, $1\frac{1}{2}$-, höchstens 2löthig. (Von den täuschenden Ausnahmen, die man hin und wieder findet, werde ich unten mehr anführen.) — Außerdem findet man noch einige, wiewohl schwache, Spuren von Salzquellen auf dem Wolkenweher Moor des Guthes Blumendorf, eine starke Viertelmeile von Oldesloe, nach dem Guthe Nütschau hin, ferner an dem sehr sumpfigen Ufer der Trave, zwischen diesem Moore und Oldesloe. Der hauptsächlichste Sammelplatz aller Quellen ist aber nahe bei Oldesloe. Hier sind die bekannten Brunnen: Gute Augusta, Heinrich Löwe, Gabe Gottes, Hülfe in der Noth, reicher Seegen, — alle in dem Winkel, der durch den Zusammenfluß der Trave und der Beste gebildet wird. Näher an der Stadt und weiter nach der Beste hin hat man noch außerdem Spuren von Quellen gefunden, und diese Gegend ist in aller Rücksicht die reichhaltigste.

Die reiche Urquelle im Flötze ist ohne allen Zweifel hier vorzüglich mächtig, weil sie auf so verschie-

Digitized by Google

denen Punkten durch die aufgeschwemmten Schichten und durch den Moor zu Tage hervorzudringen sucht.

Daß aber diese Quellen in der That Abkömmlinge aus einer edlern in der Tiefe sind, dafür spricht vorzüglich das konstante Hervorquellen. Die Oldesloer Quellen sind schon seit Jahrhunderten bekannt. Daß diese Quellen an einem Orte zuweilen sich verlieren, an einem andern zunehmen, darf nicht einer Ab- oder Zunahme der Urquelle, sondern nur den Veränderungen zugeschrieben werden, die sie erleidet, und erleiden muß, indem sie durch die aufgeschwemmten Schichten sich hindurchdrängt, und da in mehrere Arme vertheilt wird. Der schwache Gehalt der Quelle darf uns nicht abschrecken; es ist vielmehr zu verwundern, daß eine im Moore aufgefaßte Quelle, die durch mächtige Schichten von Flußsand, Laimen, Letten und Mergel hinaufgestiegen ist, noch so reichhaltig ist; und man kann daraus auf einen mächtigen Gehalt der Urquelle schließen. Dieses wird klar, wenn man Folgendes bemerkt:

Die Quelle entspringt aus dem Urgips — ob aus einem in einer höhern Gegend verborgenen Salzstock, oder wie sonst — kann uns hier für's erste gleichgültig seyn; — sie entspringt in einer niedrigen, von beträchtlichen Hügeln umringten Gegend.

Wenn sie die Flötzgebirge verlassen hat, so tritt sie in einen noch nicht durchsunkenen, leichten und flüssigen Flußsand. Dieser (Flußsand) von einer unbekannten Mächtigkeit, besteht aus lauter ziemlich großem Gries, und ist so flüssig, daß man Beispiele von kleinen Erdfällen hat, die in der Nähe entstanden sind, wenn man in dem Flußsande gegraben hat. Hier muß nothwendig die Quelle von allen Seiten mit hinzuströmendem süßem Wasser verunreinigt werden. Sie steigt ferner durch Laimen-, Letten- und Mergellager. Alle diese müssen noch mehr süßes Wasser hinzubringen. Endlich verläuft sie sich in einem Moore, wo sie aufgefaßt wird. Ist es nicht zu verwundern, daß die Quelle noch immer konstant 1½löthig ist?

Alle Salzquellen laufen, wie wir wissen, im Moore heraus. Die Torfmoore sind überhaupt im Holsteinischen von beträchtlicher Mächtigkeit. Ganze Gegenden sind von ihnen bedeckt; tiefe Thäler bis auf eine fast unergründliche Tiefe mit Moor erfüllt; große Seen haben mächtige Moorlager zur Unterlage. In dieser neuesten werdenden Schicht ist ein noch immer wirksamer chemischer Prozeß auf mancherlei Weise thätig. Das Ganze kann man als einen unreifen Verbrennungsprozeß ansehen, der in

Digitized by Google

den Steinkohlenlagern der ältern Berge — als Erdbrand und Vulkan — seine höchste Reife erlangt.

Der Schwefel und das Eisen, diese zwei Produkte, die immer, wo eine Gährung — ein Uebergang aus dem organischen ins chemische Leben — im Großen anfängt, in bedeutender Menge sich zeigen, werden oxydirt, das Eisen in Sumpferz, der Schwefel in Schwefelsäure verwandelt. Diese Säure greift nun theils den häufigen Thon an und bildet mit ihm Alaun, theils das Eisen und damit Vitriol. Diese Produkte sind in einigen holsteinischen Moorgegenden in solcher Menge vorhanden, daß es der Mühe und Kosten wohl lohnen könnte, sie zu gewinnen.

Neben diesem Oxydationsprozeß geht in den tiefen Mooren ein Desoxydationsprozeß vor, der zuweilen von sehr vieler Bedeutung ist. Der desoxydirte Schwefel vereinigt sich mit dem desoxydirten Wasser zu einem Hydrosülfüre (Schwefelwasserstoffgas) und durchdringt die Moore. Daher jene brennbaren Gasarten, die sich in den Sümpfen entwickeln; daher die vielen Schwefelquellen, die bald mehr oder weniger stark, bald mehr oder weniger anhaltend sich zeigen. So war bei Bramstedt eine starke

Schwefelquelle, die vor Zeiten sehr berühmt war, und von vielen Kranken im nördlichen Deutschland besucht wurde; so ist selbst die stärkste Salzquelle in Oldesloe stark schwefelhaltig, und riecht, wenn sie herauskommt, stark nach Schwefelwasserstoff. Unter den Seen ist diese Gasentwickelung, wenn sie in einem trockenen und heißen Sommer befördert, und das entwickelte Gas eine Zeit lang zurückgehalten ward, zuweilen sehr stark und mit auffallenden Erscheinungen verknüpft. So ist die Insel, die in einem Landsee in der Nähe von Plön im Sommer 1803 entstand, nichts anders, als ein durch eine solche Gasentwickelung erhobener Moorgrund. Die untere leere Stelle ist durch naheliegendes Moor wieder erfüllt worden. Daher entstanden Erdrisse in der Nähe des Sees, und nachdem der erhobene Moorgrund sich eine Zeit lang auf- und niederbewegt hatte, erhielt er endlich einen festen Boden, und blieb als feste Insel mitten im See liegen. —

Aber alle dergleichen Erscheinungen in Moorgegenden sind vorübergehend und veränderlich. Sie kommen und vergehen, je nachdem der chemische Prozeß sich so oder so verändert. Die Quellen bei Bramstedt sind verschwunden. Wenn auch einzelne Moorgegenden eine Zeit lang viel Alaun und Vi-

Digitized by Google

triol liefern, so kann man doch nie dafür stehen, daß die Produktion anhaltend seyn wird.

Nicht anders verhält es sich mit den im Moore zuweilen entdeckten starkhaltigen Soolen. Ohne allen Zweifel gehört die von Schrader gefundene, vermeintlich starksoolige Quelle, auf welche die Kammer mir befohlen hat, Rücksicht zu nehmen, mit unter diese. Ihre Entstehung ist leicht zu erklären. Wenn in einem trockenen Sommer der Torf zusammenbäckt, so wirkt die Sonne wie eine Gradirung — ja zuweilen kann wohl das Wasser ganz verdampfen, und eine bestimmte Strecke im Moor, und zwar bis auf eine bedeutende Tiefe hinein, sehr stark salzhaltig werden. Kommt nun ein Regenwetter, so können da Quellen entstehen, die 6=, 7=—8löthig seyn mögen, aber nur eine kurze Zeit anhalten werden. Der trockene Sommer, in welchem ich meine Untersuchung anstellte, erlaubte mir, vorzüglich auf Tralau und zwischen Wolkenweher Moor und Oldesloe, mehrere solcher Quellen zu finden, die den Unkundigen täuschen könnten. Auch der Salineninspektor Dr. Eimbke hat ein Paar Mal solche starke Quellen gefunden. Der Satz steht aber geognostisch unerschütterlich fest: Keine Quelle, die im Moore, ja auch im aufgeschwemmten Gebirge, gefaßt wird,

ist von Tagewasser befreiet; die ächte Quelle muß im Flötzgebirge selbst aufgesucht werden, und die stärkern Quellen, die man etwa in der Gegend herum entdecken kann, sind nur durch zufällige Umstände später entstanden, und werden eben so schnell wieder vergehen, als sie entstanden sind. Ja, je stärker der Salzgehalt solcher Quellen ist, desto fester kann man davon überzeugt seyn, daß sie nicht anhaltend seyn werden.

Aus allem Bisherigen folgt nun einleuchtend, daß, wenn man nicht immer mit einer schwachen, wenig liefernden Quelle in einem Lande, wo der kurze Sommer und der lange feuchte Herbst der Gradirung nichts weniger als günstig ist, mit Noth und Mangel die Anlagen forttreiben will, wenn man überhaupt die Hoffnung hegt, ein so wichtiges Produkt, wie das Küchensalz, mit Vortheil und Nutzen in Holstein zu gewinnen, man nothwendig die Quellen in ihrem Ursprunge aufsuchen, und sich durch die Schwierigkeiten, die mit einer solchen Unternehmung freilich verknüpft sind, nicht darf abschrecken lassen.

Ob jemals eine Schacht bis auf die Flötzgebirge bei Oldesloe in alten Zeiten getrieben wurde, bleibt

immer zweifelhaft. Was man von einer sehr reichhaltigen Quelle sagt, die durch Heinrich den Löwen, wie man behauptet, verschüttet wurde, ist, wie Professor Hegewisch in Kiel bewiesen hat, nichts als Sage.

So viel ist gewiß — die Gegend bei Oldesloe, und zwar gerade der Winkel, der durch den Zusammenfluß der Beste und Trave gebildet wird, ist ohne allen Zweifel der bequemste Ort, die Quelle aufzusuchen. Hier können, wie man aus der Lage der umliegenden Berge mit Grund schließen kann, die meisten Salzquellen sich sammeln; hier werden, weil es der niedrigste Ort ist, die Quellen uns leichter entgegenkommen; endlich zeigt die Gewalt, mit der die Salzquellen hier an vielen Orten hervordringen, deutlich genug, daß eine mächtige Urquelle unter den aufgeschwemmten Gebirgen versteckt seyn müsse.

Welchen Platz man nun dazu wählen will, kann, geognostisch genommen, in diesem kleinen Umkreise ziemlich gleichgültig seyn. Herr Salinen-Inspektor Dr. Eimbke hat vorgeschlagen, alle Brunnen in einem, nämlich in der guten Augusta, zu versammeln. Sollte die Kammer diesen Vorschlag genehmigen, so könnte man hier, oder wenigstens in der Nähe, den Anfang machen.

Digitized by Google

Die Hauptschwierigkeit, die man beim Abteufen des Versuchschachts bei Oldesloe zu überwinden hat, ist die, daß man unter den Mergel- und Laimenlagern ein mächtiges Lager von durchaus flüssigem Flußsande zu durchsinken hat. Die Bergverständigen wissen, mit welchen außerordentlichen Schwierigkeiten das Abteufen der Schachten im Triebsande unter allen Umständen verknüpft ist; aber doppelt schwierig ist es, wenn man die Mächtigkeit des Sandlagers nicht einmal kennt, und die Anstrengung, die man anwenden muß, nicht einmal im voraus berechnen kann.

Es ist bekannt genug, daß diese Schwierigkeit zu überwinden ist.

V.

Geognostische Verbindung Holsteins und der Lüneburger Ebene mit den nordischen Flötzen.

Die Betrachtung der deutschen Flötze machte es nicht unwahrscheinlich, daß der Segeberger und Lüneburger Gips zu den Gipsgebirgen jener Flötzlagerungen gerechnet werden könnte. Es ist ausgemacht, daß, wenn diese Vermuthung gegründet wäre, wir jene isolirte Gipsberge mit der ältern Formation in Verbindung bringen müßten. Denn

1) ist der zweite und jüngere Gips der bunten Sandsteinformation dem Aeußern nach zu auffallend von der Lüneburger und Segeberger Gebirgsart verschieden. Jener ist locker, größtentheils aus Strahlgips bestehend, dieser dicht, mit splitterigem ins feinkörnige übergehendem Bruche. Auch fehlen in Lüneburg und Segeberg die röthlichen und grünlich-grauen Mittelschichten, die den zweiten Gips charakterisiren, und die er mit dem bunten Sandstein gemein hat. Endlich kommt der

zweite jüngere Gips nie in so mächtigen, durchaus zusammenhängenden, der Masse nach gleichförmigen Lagern vor. Die Verschiedenheit ist so beträchtlich, daß sicher keiner, der beide Formationen kennt, irgend eine Uebereinstimmung zwischen ihnen wird erkünsteln wollen.

2) Sind die Salzquellen, wenn es sich auch, was doch bis jetzt nur eine Vermuthung ist, beweisen ließe, daß einige schwache Quellen aus ihm ihren Ursprung haben, nicht so charakterisirend für den jüngern wie für den ältern Gips.

Mit diesen haben aber unsere nördlichen problematischen Gipsberge eine viel größere Uebereinstimmung: es bildet dichte, in mächtigen Lagern vorkommende Bänke, wie diese; der Stinkstein kommt in inniger Verbindung mit der Masse beider vor; bei weitem die meisten Quellen stehen in einer genauen Verbindung mit ihm, und bei Artern und Frankenhausen entspringen, wie bei Lüneburg, mächtige und reichhaltige Quellen unmittelbar aus dem Gipse. Auch haben wir oben angeführt, daß Hausmann den Zechstein ziemlich weit ins Niedersächsische hinein verfolgt hat.

Dieser Uebereinstimmung ungeachtet wird ein jeder, der die nördlichen Gipsberge mit denen der

Harzer Flötzgebirge sorgfältig und besonnen vergleicht, jene Verbindung doch nur für eine schwache Vermuthung gelten lassen, und manches wird sich bei ihm regen, was jener vermutheten Verbindung widerspricht.

Schon die Massen sind in der That verschieden. Der Stinkstein ist viel seltner in dem Lüneburger oder Segeberger Gips, die Masse selbst hat einen splitterigen Bruch, und der eigentlich blätterig-körnige Gips, der in der ältern Gipsformation der deutschen Flötze der herrschende ist, kommt seltner und nicht so ausgezeichnet vor. Die Boraziten, die, wie die neueste Entdeckung darthut, beiden Gipsbergen eigenthümlich zukommt, und mit ihrem ganzen Vorkommen, und mit der durchgängigen Uebereinstimmung der Massen in Verbindung gebracht, die Identität der Formation beider so sprechend beweist, wird in dem weitverbreiteten, in so vielen Gegenden genau untersuchten Harzer und Thüringer Gips ebenfalls nicht gefunden.

Endlich wäre es doch zu auffallend, daß diese Massen in einer so beträchtlichen Entfernung, selbst von den Gegenden, wo Hausmann noch den Zechstein entdeckt hat, an zwei verschiedenen Stellen fast auf die nämliche Weise sich erheben sollten, ohne daß irgend einer der sie begleitenden und bedeckenden Flö-

Digitized by Google

ße, in der ganzen Gegend mit hervorträte, oder irgendwo sich zeigte. Es ist mir wohl bekannt, daß Gebirgsarten, auch tiefe Flötze, sich lange unter neuern Bildungen verbergen, und dann in einer großen Entfernung wieder hervortreten können. Aber daß ein einziges Flötz, welches man sogar nicht einmal als ein eigenthümliches, sondern nur als ein mächtiges Zwischenlager in einer andern Formation ansehen muß, an zwei verschiedenen Stellen hervorträte, ohne daß in der ganzen Gegend, in bedeutenden Strecken rund umher, auch die geringste Spur von der Hauptformation, zu welcher es gehört, oder von den Formationen, die es in mächtigen Lagern, und eben in den niedrigen Gegenden zu bedecken pflegt, entdeckt würde, wäre das einzige, höchst wunderbare Beispiel in seiner Art.

Die Gipsberge bei Segeberg und Lüneburg haben auffallend das Ansehen großer Stöcke, deren sie vormals einschließende Umgebung verschwunden ist. Ob nun Spuren einer solchen großen verschwundenen Masse wirklich zu entdecken sind, wird aus der fortgesetzten Untersuchung erhellen. Ein jeder aber, der die angeführten Gründe unbefangen erwägt, wird ohne allen Zweifel jene, durch eine flüchtige Ansicht hervorgerufene Vermuthung einer Verbindung der genann-

Digitized by Google

ten Berge mit den südlichern Flötzen verschwinden sehen. Freilich überhöhe sie uns einer schwierigen Untersuchung, die eine ganz andere Richtung nehmen muß, uns aber auch mit der Entdeckung neuer merkwürdiger Verhältnisse belohnen würde. Auch ich gestehe, daß ich vormals der widerlegten Meinung zugethan war; aber eine genauere Untersuchung der ganzen Gegend, die ich neulich anzustellen Gelegenheit hatte, und die andere klare Verhältnisse entdecken ließ, hat jene Vermuthung durchaus vernichtet. —

Wir wenden jetzt unsern Blick gegen Norden, und versuchen, ob es uns glücken möchte, hier eine geognostische Verbindung der Gipsberge zu entdecken, nachdem die versuchte südliche Verbindung nicht gelingen wollte.

Alles, was ich hier anführe, ist aus eigner Untersuchung. Obgleich nun das Resultat klar und unwiderlegbar erscheinen wird, so glaube ich doch bemerken zu müssen, daß es mir nicht vergönnt ward, die nordischen Gegenden so genau zu untersuchen, wie ich gewünscht hatte. Den Reisen, die ich im Sommer 1803 in Schweden und in den Flötzgebirgen Seelands machte, konnte ich nur eine kurze Zeit widmen, und sie waren bestimmt, als Vorbereitung für

Digitized by Google

genauere Untersuchungen zu dienen, die sich, meinen gegründeten Hoffnungen nach, ungestört in einer Reihe von Jahren über ganz Norwegen und einen bedeutenden Theil von Schweden verbreiten würden. Mein Schicksal erlaubte mir nicht, Untersuchungen fortzusetzen, zu welchen ich mich durch anhaltendes Studium und beschwerliche, mehrere Jahre hindurch fortgesetzte Gebirgsreisen fähig gemacht zu haben glaubte.

Wir haben oben gesehen, wie die Flötzgebirge des nördlichen Deutschlands sich an die bogenförmige Gebirgsreihe, die durch Schlesien, Sachsen, Thüringen durchgeht, und mit dem Harze endigt, anlehnen. Die Flötze der ältern Hauptformation heben sich in der Nähe des Urgebirges mit einem stärkern Fallen, und werden von fast horizontalen Flötzschichten in gröserer Entfernung gegen Norden zu bedeckt. Auch diese verlieren sich unter mächtigen Schichten aufgeschwemmter Gebirge, und die Grenze der Flötzlagerung gegen Norden ist daher unbestimmt.

Aber in entgegengesetzter Richtung legen sich mächtige Flötzschichten an die Urgebirge des Sevorückens an, und dehnen sich gegen Süden aus, wo sie in einer von Osten nach Westen gehenden Linie, und

mit dem südlichen Flötze zusammentreffend, ihre Grenze finden müssen. Doch auch diese Flötze verlieren sich gegen Süden unter den aufgeschwemmten Gebirgen, so daß sich ihre südliche Grenze nicht bestimmen läßt.

In Norwegen erstreckt sich das Urgebirge von 58° bis 72° nördlicher Breite von Lindesnäs bis Nordkap, und in dieser ungeheuern Ausdehnung wird es kaum irgendwo bedeutend von Flötzlagern unterbrochen. Die Flötzgebirge scheinen sich gegen Osten, an dem östlichen Abhange des zwischen Schweden und Norwegen von Süden nach Norden hin ziehenden Sevorückens, zu eröffnen. Bei Kopparberg in Dalerne schickt der Sevorücken den ersten bedeutenden Zweig gegen Ost-Süd-Ost, der sich durch den südlichen Theil von Dalerne, den nördlichen von Nerike und Westmannland hin zieht, und bei Mälarne vorbei, bei Stockholm endigt. Dergleichen völlig parallele Züge wiederholen sich oft in Gestrikland, Helsingland, Heriedalen, Medelpad, Angermannland, Jemteland, Westerbottn, Umeå-, Skelesteå-, Piteå-, Luleå-, Calix- und Torneå-Lappmark. Sie bilden zwischen sich Thäler, die von Flüssen durchschnitten sind, welche alle von dem Sevorücken kommen und in die Ostsee fallen. — In diesen so oft wiederhol-

ten parallelen Thälern bilden sich Flötzschichten eigner Art, die bis jetzt nur wenig bekannt sind. [1]) In Finnland nehmen die Flötzlager zu, und in Rußland und Siberien scheinen sie, auch in dem höchsten Norden, sehr mächtig zu werden.

Der erste ostsüdöstliche Zweig der von Kopparberg abgeht, bildet mannichfaltige Verzweigungen, die sich durch Nerike, auf der Grenze von Nerike und Südermannland, durch Småland nach Skåne (Schonen) hin zieht. Zwischen sich haben diese Verzweigungen mehrere abgesonderte Flötzlager in Nerike, Östergothland und Südermannland. Bei Andrarum in Skåne tritt das Urgebirge mit Uebergangsthonschiefer hervor, in welchem das berühmte Alaunwerk getrieben wird.

Der Sevorücken selbst geht in der ursprünglichen Richtung von Süden nach Norden durch Bahuslehn und Halland, und verliert sich durch Hallandsaas, indem die Hügel immer niedriger werden, in der größten Flötzfläche in Schweden, in Skåne. Kullen ist eine Fortsetzung dieses Zweiges in Nordwest von

1) Tilas Mineralhistorie, S. 10—15 und 72—80, Tuneld Geographie öfver Konungeriket-Sverige, 1ster und 3ter Theil.

Skäne, welche nach Kattegat heraus ein Vorgebirge bildet.

Zwischen den Verzweigungen des Sevorückens in den südöstlichen Theilen von Schweden und der unmittelbaren Fortsetzung derselben von Norden aus bildet sich die Flötzebene von Gothland zwischen Wenern und Wettern. Diese ist durch den Hallandaas von Skäne getrennt, und merkwürdig durch die hier hervortretende Flötztrappformation in den unterbrochenen Basaltkuppen Kinnekulle, Hunneberg, Alleberg, Billingen u. s. w. [2])

Ich bin nicht im Stande, die Uebereinstimmung oder Verschiedenheit der schwedischen Flötze genau zu beurtheilen, und halte meine Vermuthung lieber zurück. Genauer wollen wir aber das Flötzgebirge in Skäne untersuchen.

Dieses wird, wie wir gesehen haben, gegen Norden von der südlichen Fortsetzung des Sevorückens, die durch Smaland bei Andrarum in Skäne hineintreten, begrenzt. Das Urgebirge zeigt sich in Skäne selbst, dem Flötzgebirge näher, bei Rommeleklint, und eine Fortsetzung der Gebirge bei Andrarum sogar nahe bei Lund, wo aus der Flötzebene ein

a) Tuneld a. a. O., 2ter Theil, S. 195—199.

Granitberg mit mächtigen und merkwürdigen reinen Quarzfelsen sich erhebt. Weiter hin tritt bei Fogelfang in einem Thal das Uebergangsgebirge, aus schwarzem Uebergangsthonschiefer mit schwarzem dichtem Marmor (Uebergangskalk) bestehend, hervor: ganz das Gebirge bei Andrarum. Der Thonschiefer kommt hier in sehr großen, äußerst deutlichen, kuglich und konzentrisch schaalig abgesonderten Stücken vor. Die Struktur der Flötzgebirge in Skäne ist, so weit ich sie habe untersuchen können, folgende:

Am Fuße des Kullen gegen Nordnordwest dehnt sich eine weitläufige Ebene, kaum über das angrenzende Kattegat erhaben, aus. Sie besteht in der Tiefe aus einer alten Sandsteinformation, die in der Nähe von Kullen sich an einigen Stellen erhebt, und, so weit ich sie habe untersuchen können, hauptsächlich ein Konglomerat aus Geschiebe der Urtrappformation gebildet, auszumachen scheint. Diese Formation ist in Kullen die herrschende.

Aus dieser ältesten Sandsteinformation haben sich die Steinkohlen bei Hoeganäs in der Ebene, nahe am Ufer des Kattegat, gebildet. Es ist hier seit einigen Jahren ein Steinkohlenbau, und die Lage der Flötze, so weit sie im Jahre 1803 bekannt waren, sind folgende:

Digitized by Google

In der alten Grube

1) lose Erde und Sand, dann			
2) ein loser Sandstein . .	4 Lacht.	2 Fuß	= Zoll
3) ein graues eisenhaltiges Flötz	= —	2 —	= —
4) der Sandstein No. 2. .	= —	5 —	= —
5) erstes Kohlenflötz . . .	= —	1 —	3 —
6) wenig Schieferthon, unter diesem harter Sandstein .	= —	1 —	2 —
7) feiner weißer Sandstein .	5 —	5 —	4 —
8) Schieferthon	1 —	= —	7 —
9) feiner weißer Sandstein .	4 —	5 —	10 —
10) zweites Kohlenflötz . .	= —	1 —	4 —
11) Schieferthon . . .	= —	2 —	8 —
12) schwarzer Thon . .	= —	1 —	= —

In der neuesten Grube aber hat man ein Sandsteinlager einige zwanzig Lachter mächtig durchsenken müssen, ehe man das erste, oben mit No. 5. bezeichnete erste Flötz fand. — Dieser Sandstein ist von grauer Farbe, manchmal grünlich, und wechselt vier- bis fünfmal mit thonigen Schichten von zwei, einem Lachter, auch wohl nur einigen Fuß Mächtigkeit. Nicht selten sind die thonigen Zwischenlager äußerst hart, hornsteinartig, von splitterigem Bruche, stark eisenhaltig, und von der Hornblendemasse der Urtrappformation dunkelgrünlich-grau gefärbt.

Digitized by Google

Ein Engländer, der den Bau dirigirte, nannte die Steinart Winstone (die herrschende, obgleich höchst unbestimmte Benennung der Trappgebirgsarten in England). — Es ist merkwürdig, daß die Ackererde in der Nähe von Kullen fast durchaus aus zerfallenem Trapp besteht. Sie hat das Besondere, daß Korn und Mehl aus Getreide, das hier wächst, beim Kochen immer roth wird. [3])

Die Steinkohlen bei Boserup in Skåne kommen nach Hermelin [4]) fast unter den nämlichen Umständen vor. Ohne allen Zweifel würde man die ältesten Flötze in Skåne näher kennen lernen, wenn man die sich gegen Småland allmählig erhebenden Gebirge untersuchte. Es ist zu vermuthen, daß sie hier hervortreten. Von einer Formation, die mit dem Zechstein Aehnlichkeit hätte, ist mir in Skåne nichts bekannt geworden. Dahingegen gehört das unter der Flötztrappformation bei Kinnekulle zwischen Wenern und Wettern weit verbreitete vierte Kalksteinflötz (Limsteenhvarret) sicher hierher. Es besteht aus Stinkstein, grauem schieferigem Kalkstein, auch

3) Retzius Anmark. ningar rorande Skane in Upsala Salsk. Tidningar for Ar. 1782, S. 381.

4) Vetenskaps Acad. Handlingar f. 1773.

Alaunschiefer, und enthält eine Menge Versteinerungen. Unter diesem Kalk findet man einen Sandstein, der unmittelbar auf dem Granit ruhet. [5])

Gegen Süden erhebt sich das noch immer flache Land, und bildet zwischen den höhern Ebenen nicht selten tiefe Thäler. Diese Erhebung und die Thäler werden durch eine mächtige Sandsteinformation hervorgebracht, die mit der erwähnten Sandsteinformation der Steinkohlengebirge eins ist. Sie kömmt in einem großen Theil von Skäne sehr mächtig, und bildet an einigen Orten senkrechte und pittoreske Felsenwände, wie bei Helsingborg und vorzüglich bei Ramlöse, wo der bekannte Stahlbrunnen aus diesem Sandstein hervorspringt. Wir müssen indessen bekennen, daß das Verhältniß dieser Formation zu dem Sandstein des Steinkohlenflötzes nicht genau genug bestimmt ist.

Weiter gegen Süden, nach Malmöe hin, lagert sich auf diesen Sandstein das Kreideflötz, welches von hier bis Falsterbo die südliche Spitze von Skäne bildet. Das Kreidegebirge bildet in Skäne keine sehr hohen Gebirge, vielmehr wird das Land

5) Vetenskab. Acad. Handlinger J. 1767. S. 25 u. f. w. Tuneld a. a. O. 21er Th. S. 196.

nach den Ufern der Oſtſee zu immer niedriger. Die Kreideformation ſetzt, von Malmöe aus, durch die Oſtſee hindurch, und zeigt ſich auf der flachen Inſel Saltholm, eine Meile von Kopenhagen, wieder. In der Nähe von Caſttrup, Saltholm gegenüber, hat man unter dem Meere Spuren von Kalkfelſen gefunden. Auf Saltholm ſelbſt gehen die Brüche ziemlich weit unter der Oberfläche des Meeres, und ein großer Theil der kleinen Inſel ſteht bei hohen Waſſern nicht ſelten unter Waſſer. Die Oſtſee iſt zwiſchen Schweden und Seeland voller Riffe und Sandbänke, die wahrſcheinlich durch das durchſetzende Kreidegebirge hervorgebracht werden, und auf der Höhe von Dragöe iſt nur ein ſchmaler Kanal fahrbar für tiefgehende Schiffe. Seeland ſelbſt beſteht ohne allen Zweifel größtentheils aus Kreidegebirge, obgleich das Gebirge faſt überall von ſehr mächtigen Laimenlagern bedeckt iſt. Etwas entfernt von der Landſtraße zwiſchen Kopenhagen und Kiöge, etwas weniger als eine Meile von der letzten Stadt, geht die Kreide wieder zu Tage aus. Jenſeit Kiöge, 4 bis 5 Meilen gegen Südſüdoſt, iſt der bekannte Stevens-Klint, eine ſenkrechte Felſenwand, von 100 — 120 Fuß Höhe gegen die Oſtſee. Dieſer ſenkrechte Abfall zieht ſich gegen Süden über eine Meile

weit fort, und versteckt sich darauf unter das aufgeschwemmte Gebirge. Der höchste Punkt des Kreidegebirges ist 3 Meilen westlich von Stevensklint, eine Meile vom Meeresufer bei Faxöe. Etwas südlicher bei Prästöe sollen auch Spuren von Kalk vorkommen, die mir aber nicht bekannt sind. Endlich finden wir auf der Insel Möen, die der südsüdöstlichen Spitze von Seeland gegenüber liegt, ein mächtiges, senkrecht gegen die Ostsee abgeschnittenes Kreideflötz. Das flache Land erhebt sich gegen Osten allmählich nach diesem Kreidegebirge zu, bis zu einer bedeutenden Höhe, und die senkrecht gegen die Ostsee herabfallenden Felsenwände stehen Falsterbo in Skäne, wo, wie wir wissen, die Kreide wieder hervortritt, gerade gegenüber.

Die Kreidegebirge auf Möen korrespondiren auf eine merkwürdige Weise mit denen auf Rügen, und das Vorkommen ist auf eine überraschende Weise das nämliche. Die schroffen, dem Meere zugekehrten Felsenwände auf Rügen sehen mehr gegen Norden, so wie die auf Möen mehr gegen Nordost; beide aber haben die bestimmteste Beziehung auf die in Schweden hervortretende Kreidespitze bei Falsterbo.

So haben wir also die bedeutende südliche Verbreitung dieses mächtigen Kreideflötzes mit den In-

Digitized by Google

seln, in einem halben Kreise um seinen ersten Ursprung in Skåne, verfolgen können. Auch das Einschießen der Schichten stimmt hiermit vollkommen überein; denn bei Stevensklint und Faxöe schießen die Schichten bestimmt gegen Westen ein, und steigen gegen Osten. Bei Möensklint sind zwar die mächtigen Bänke weniger deutlich geschichtet, doch läßt sich das mehr südliche Einschießen an einigen Stellen sehr deutlich erkennen. Ich bin überzeugt, daß man ein vollkommen südliches Einschießen der Schichten auf Rügen wahrnehmen wird. Es bleibt also keinem Zweifel unterworfen, daß die Ostsee ein mächtiges Kreidegebirge, dessen Kontinuität und Zusammenhang sich in den übrig gebliebenen Gliedern noch deutlich erkennen läßt, gewaltsam durchbrochen, und so sich den Weg nach der Nordsee zu gebahnt hat.

Aber den Anfang des Kreidegebirges und Spuren der unten liegenden Flötze, selbst des Urgebirges, lassen sich nicht bloß in Schonen aufweisen. Der nördliche, besonders der nordwestliche Theil von Seeland scheint nicht aus Kreide zu bestehen. Diese Gegend ist sehr hoch, und in der Nähe von Dragsholm ist ein allmählich emporsteigender Berg, wahrscheinlich der höchste Punkt in Seeland. Lang gedehnte Bergstrecken ziehen sich von Osten nach Westen längs

den Ufern vom Kattegat, alles aber ist tief in Flugsand und andern aufgeschwemmten Lagern versteckt. Indessen will man bei Kallandburg Spuren von Sandsteinmassen, ja sogar von Granit gefunden haben. Das Nähere davon ist mir aber nicht bekannt. Gewiß ist es aber, daß die Urgebirge von Halland und Bohuslehn durch das ganze Kattegat hindurch gehen, dort die Masse vieler Inseln und Ungründe ausmachen, und nach der jütschen Küste hinübersetzen. Ich muß es sehr bedauern, daß ich keine Gelegenheit gehabt habe, diese geognostisch durchaus unbekannte, und für die Kenntniß der nordischen Flötzgebirge höchst interessante Provinz zu untersuchen.

Die seichten Gründe bei Fladstrand (Gråsholmene) werden durch feste Steinmassen gebildet, und sind ohne alle Zweifel Urgebirge. Bei Füerland, einer Insel in Limfiorden — ein Jütland fast ganz durchschneidender Theil vom Kattegat — findet man Sandstein, unter diesem eine härtere Steinart von rother Farbe, stark von Eisen durchdrungen — ohne Zweifel ein rother Sandstein — und nur hundert Lachter von jenem rothen Gestein ein schieferiges, auf der Kante stehendes Gebirge.[6]) Es läßt sich aus

6) Pontopiddans danske Atlas, 1st. Th. S. 435.

der unvollständigen Beschreibung schwer ein sicherer Schluß ziehen; daß aber jene rothe härtere Steinart auch ein Sandstein sei, bleibt höchst wahrscheinlich, und daß hier tiefer gehende Flötze hervortreten, gewiß. Nun findet man aber bei Dagbierg und Mönsted im Biborg-Stift, ferner bei Mariager nach Pontopiddan [7]), auf dem gräflich Schimmelmannschen Guthe Guddumlund, und an mehrern Orten im nördlichen Jütland mächtige Züge von Kreidegebirgen, so daß es keinem Zweifel unterworfen ist, daß in ganz Dänemark, sowohl auf der Insel Seeland, Fühnen, Laaland, Falster, Taasinge und dem ganzen Archipelag gegen Süden, als auf der Halbinsel Jütland, das Kreideflötz das herrschende und vorwaltende, wenn gleich allenthalben von aufgeschwemmten Gebirgen versteckt, seyn muß.

Diese Vermuthung kann eine genauere Untersuchung nicht bloß bestätigen, sondern diese wird auch beweisen, daß das Kreideflötz durch ganz Holstein, Mecklenburg und einen Theil von Hannover hindurchgeht.

Schon ganz im Anfange, bei der Beschreibung der äußern Gestalt des Landes in Holstein, machten

7) a. a. O., S. 428.

wir auf die große Aehnlichkeit des östlichen Theils von Holstein mit dem südlichen Theile von Fühnen und Seeland und mit den kleinern Inseln aufmerksam. Große an einander gedrängte Hügel bilden muldenförmige Exkavationen, die, wenn sie tief sind, die Lagerstätte unergründlicher Moore und Landseen werden. Wenn diese Thäler unter sich zusammenhängen, so nehmen sie das Meerwasser auf, und bilden dann die sonderbaren Meerbusen, die, alle von Osten nach Westen gehend, das Land zuweilen ganz durchschneiden. So geht Limfiorden im nördlichen Jütland queer durch die ganze Halbinsel bis an die westliche Küste, wo dieser Meerbusen nur durch einen schmalen, sandigen Rücken von der Nordsee getrennt wird, und so den nördlichen Theil von Jütland fast ganz in eine Insel verwandelt. So geht der Schley im Herzogthum Schleswig ebenfalls viele Meilen tief ins Land hinein, und sieht, ob er gleich ein Meerbusen ist, einem Flusse täuschend ähnlich. Schon aus dieser Uebereinstimmung der äußern Gestalt schlossen wir auf eine geognostische Verwandtschaft Holsteins mit den Kreidegebirgen des südlichen Seelands und Fühnens. Die Vermuthung bestätigt sich.

Man hat viele Spuren eines durchgehenden Kalkflötzes in Holstein. Gewisse Winde treiben nach meh-

rern Gegenden Versteinerungen hin, die denen des Kreidegebirges völlig ähnlich sind. Ich habe selbst bei Rendsburg an einer bestimmten Stelle, wo der Eider solche Versteinerungen hinwirft, sie gesammelt, und erkannte die Echiniten, Nautiliten, Serpuliten, Madreporiten und Milleporiten des seeländischen Kreideflötzes vollkommen wieder. Selbst Spuren von tiefern Flötzen zeigen uns die Anschwemmungen des Meers und der Flüsse in Holstein. Hierher rechne ich vorzüglich einen merkwürdigen Eisensand, der größtentheils aus magnetischen Eisenkörnern besteht, außerdem aber völlig rothe Quarzkörner zeigt, und einem tiefen rothen Sandstein anzugehören scheint. Dieser Eisensand wird jenseits des Nobiskruger Holzes in der Nähe von Rendsburg, von der Eider bei gewissem Winde ausgeworfen, und eben so im Kieler Hafen im Sande am Ufer zwischen Dusternbröck und Holtenau.

Beim Graben des merkwürdigen Kanals, der die Eider, und durch diese die Ostsee mit der Nordsee verbindet, hat man ein Kalkflötz in der Tiefe entdeckt. Eine Sammlung Versteinerungen, die man damals anlegte, habe ich Gelegenheit gehabt, zu untersuchen; sie stimmten, wie jene von der Eider aufgeworfene, durchaus mit denen des

Kreideflötzes überein. Schon hierdurch ist es erwiesen, daß dieses Flötz sich in Holstein hinein verbreitet; aber die fortgesetzte Untersuchung wird uns zeigen, daß dieses Flötz von mächtiger und unsäglich großer Verbreitung gewesen ist, und läßt uns mit Erstaunen die Rudera einer sehr weit verbreiteten, völlig zerstörten Kreideebene im nördlichen Deutschland erkennen.

Erst aber müssen wir die Massen, aus welchen die Kreideformation besteht, und die Struktur derselben etwas genauer kennen lernen. Die Hauptmasse ist ein völlig weißer, hie und da von Eisen gelblich gefärbter, ziemlich harter, nicht abfärbender Kalkstein mit einem unebenen Bruche. Dieser bildet große Bänke und ist nicht sehr deutlich geschichtet, enthält auch im ganzen nicht sehr viele Versteinerungen, am häufigsten Echiniten, theils von Feuerstein, theils von Kalkstein, wo dann der hohle Raum mit gelbem rhombischen Kalkspathkrystall erfüllt ist, innerlich krystallinische Belemniten und mit gelbem Kalkspathkrystall erfüllte Muskuliten. Dieser Kalkstein ist in Skåne, auf Saltholm, bei Möensklint der herrschende.

Stevensklint aber, und zum Theil Möen, zeigt uns die eigentlichen Kreideflötze. Hier finden wir mehrere Lachter mächtige Flötze von jener völlig weißen, losen, erdigen, abfärbenden Steinart. In dieser

treten die Feuersteine, die zwar auch in den dichtern Arten vorkommen, vorzüglich mächtig hervor. Man findet sie theils als Knollen zerstreuet in der Kreidemasse; aber selbst dann sehr deutlich in derselben horizontalen Ebene gelagert, theils deutlicher geschichtet, und fast plattenförmig. So deutliche Platten, wie Abildgaard will gefunden haben, entdeckte ich, freilich bei einer flüchtigern Ansicht, nicht.[9]) An einigen Stellen wird der Kalk etwas dichter, und färbt nicht ab. Die Lagen wiederholen sich öfters. Gewöhnlich ist unten der dichtere Kalk, dann Kreide mit knolligen Feuersteinen, die immer häufiger werden, endlich fast geschichtet. Zuweilen vertritt die Stelle der Feuersteinschichten eine schwärzliche Mergelschicht, die aus sehr dünnen Platten besteht. Dann fängt wieder der etwas dichtere Kalk an u. s. w.

Bei Faxöe ist der Kalkstein, wie auf Saltholm, in starke, in große mächtige Bänke geschichtete Lager hingelegt, der Kalkstein aber oft, besonders in der Tiefe, viel dichter, manchmal von einem ebenen, ins splitterige übergehenden Bruche, und bildet einen Marmor mit einer trefflichen Politur, wie das Denk-

9) Beskrivelse over Stevns-og Möensklint. Kiöbenhavn, 1758.

mal, welches dem Grafen Moltke auf dem Charisser Kirchhofe von diesem Kalkstein gesetzt ist, beweist. Dieser Kalkstein wird mürber, der Bruch uneben, und geht ins Erdige über. Mit dieser Veränderung tritt eine unsägliche Menge von Versteinerungen hervor, die in dem reinsten, dichtesten und weißesten gar nicht oder höchst selten vorkommen. — Oft scheint die ganze Masse aus lauter Versteinerungen zusammengesetzt zu seyn. Es sind mächtige Nautiliten, die zum Theil ihren Perlmutterglanz noch behalten haben; große Turbiniten, von welchen man oft nur die erdige Ausfüllung findet; Trochiten; ein unzählbares Heer von Serpuliten u. s. w. An andern Stellen sieht man die dichte Masse allmählig mürber werden; die gelbe Farbe zeigt zu gleicher Zeit den starken Eisengehalt; die erwähnten Versteinerungen erscheinen, aber verschwinden wieder; die ganze Masse zertheilt sich nach oben zu in unzählige Verzweigungen. Die leeren Räume, die durch die Ramifikationen entstanden sind, sind noch immer unerfüllt; eine große mächtige Schicht von lauter Milleporiten erhebt sich. Man glaubt vor einer unverändert aus dem Meere erhobenen Korallenbank zu stehen. Ein erstaunenswürdiger Anblick!

Es ist schwer, mit Gewißheit zu bestimmen, wie

die Lager des Kreideflötzes im Ganzen auf einander folgen. Es scheint, als wenn die Folge, die ich in der obigen Beschreibung angenommen habe, die richtige sei. Der Kalk bei Saltholm und in Skäne, wo er sich auch auf den Sandstein legt, scheint der unterste zu seyn, dann folgen die oscillirenden Kreideschichten bei Stevensklint, und es ist gewiß, daß der Kalk von Faxöe sich auf das Kreidegebirge bei Stevensklint gelagert hat, wie das Einschießen nach der nämlichen Weltgegend von einem höhern Punkte beweist. Jene hervortretende mächtige Korallenbildung wäre dann das Höchste der ganzen Formation.

Um aber die bedeutende vormalige Größe und die Zerstörung des Kreidegebirges zu beurtheilen, müssen wir die in einem großen Theile von Dänemark, Holstein, Hannover und Mecklenburg herrschenden aufgeschwemmten Schichten genauer kennen lernen.

Das erste zu Tage ausgehende Lager besteht aus Sand, welcher einen bedeutend großen Theil der erwähnten Länder bedeckt. Zuweilen ist dieser Sand, bis auf eine beträchtliche Tiefe, ganz lose, und hat dann, als Flugsand, nicht selten bedeutenden Schaden verursacht, besonders in den nördlichen Gegen-

Digitized by Google

den von Jütland und Seeland, wo ganze Gegenden zerstört und Dörfer dadurch verwüstet worden sind. An andern Orten ist der Sand zusammenhängender, auch wohl mit einem dünnen Lager von Laimen und Dammerde bedeckt. Durch ein thonigtes oder mergelartiges Bindemittel erhärtet er dann nicht selten zu einem wahren Sandstein (in Jütland Alstein, d. h. Stein der Haide, die dort Alheeden genannt wird). Dieser ist schieferig, gewöhnlich weißlich- und gelblich-grau, mehr oder weniger durch Eisen gefärbt, und zuweilen härter, als man erwarten sollte. Im nördlichen Jütland bei Skagen findet man theils von lockerm Sande, theils von Alstein bedeckte Torfschichten, die aus Pechtorf bestehen (in Jütland Martörv genannt), mit dem Sande wechseln, und mit Steinkohlenflötzen eine täuschende Aehnlichkeit haben.

Unter diesem Sande liegt oft ein reines Laimenlager, durchaus thonig, ohne irgend einen beträchtlichen Kalkgehalt, öfters aber, theils unter dem Sande, theils von Sand und Laimen bedeckt, theils, wie in mehrern Gegenden von Angeln, fast unmittelbar unter der Dammerde ein Mergellager, welches den Oekonomen bekannt genug ist, und für den Ackerbau von großer Wichtigkeit geworden, von

den Geognosten aber nicht genugsam beachtet worden ist. In beträchtlichen Gegenden von Holstein, wo dieser Mergel nicht gar zu tief unter mächtigen Sandlagern versteckt liegt, hat man mit bewundernswürdiger Betriebsamkeit die natürliche Lage der aufgeschwemmten Schichten umgeändert, und indem man den Mergel mit der sandigen Dammerde der unfruchtbarern Gegenden verband, jene thätige Spannung zwischen dem Thon und Kiesel auf der einen, und dem Kalk auf der andern Seite hervorgebracht, die auf eine so merkwürdige Weise die Vegetation befördert. Mehrere Gegenden in Holstein, besonders aber die Probstei, eine Landschaft nordwestlich von Kiel, sind dadurch aus unfruchtbarer Heide in sehr fruchtbares Land verwandelt.

Dieses Mergellager geht durch alle die erwähnten Länder, macht die Grundlage der ungeheuern Sandebenen, nicht allein auf den dänischen Inseln, in Jütland, Schleswig, Holstein, sondern auch in ganz Mecklenburg und in bedeutenden Strecken der Hannöverschen Länder bis gegen Hildesheim und Braunschweig. Es ist an manchen Orten von einer bedeutenden Mächtigkeit. In der Mergelgrube auf dem Guthe des Herrn Hausvoigt Thaden bei Flensburg ist der Mergel 60 bis 70 Fuß tief entblößt, aber

Digitized by Google

noch nicht durchsenkt. In dieser Grube erkennt man mehrere mächtige Schichten des Mergels, die mit einander wechseln. Unten sind diese Lager dichter, härter, und werden allmählich nach oben zu lockerer. Der Mergel ist in verschiedenen Gegenden sehr verschieden: bald sehr sandig, und bildet einen Uebergang zum Sandlager, bald sehr thonig, und geht dann in das reine Laimenlager über, zuweilen bläulich-grau und mit einem fettigen Letten durchdrungen, der wohl auch für sich hervortritt und eigene Schichten bildet, am häufigsten aber sehr kalkartig, weißlich-grau, gelblich-grau, manchmal von Eisenocher sehr stark gelblich-braun gefärbt, selten ganz vom Sande befreit ist. Das ganze Mergellager ist aber als ein großes Laimenlager anzusehen, welches durch die Zerstörung eines mächtigen Kreideflötzes, das einen großen Theil von Dänemark und dem nördlichen Deutschland vormals bedeckt hat, in ein wahres Kreidekonglomerat verwandelt ist.

Unter den oben beschriebenen Modifikationen des Kreidegebirges ist besonders diejenige, die bei Stevensklint hervortritt, und aus wechselnden Lagern von dichterm Kalk und wahrer Kreide, mit unzähligen Feuersteinknollen und Flötzen besteht, der Zerstörung in hohem Maaße unterworfen. Auf dem

Kreidegebirge bei Stevensklint liegt, dicht am Abhange, eine Dorfkirche, die vormals viel weiter von dem Abhange entfernt war. Der Kirchhof ist durch das Zerfallen des Gebirges zum Theil schon zerstört, und man sieht die Knochen aus den in der Kreide ausgehöhlten Begräbnissen entblößt am Abhange sich zeigen. Durch die allmählig zunehmende Zerstörung kann man den Untergang dieser Kirche mit Bestimmtheit vorhersehen. Ich bin geneigt zu glauben, daß es solche Schichten waren, welche eine große, erhabene Ebene durch Deutschland, Holstein und einen beträchtlichen Theil von Mecklenburg und Hannover — vielleicht auch durch das nördliche Westphalen, bis nach Bremen und Ostfriesland hinein — gebildet hat. Diese Ebene ist durchaus zerstört, und mit einem Laimenlager von beträchtlicher Mächtigkeit, welches als Bindungsmittel eines Kreidekonglomerats erscheint, bedeckt worden. Wenn man den wenigen Zusammenhang der Kreide, und selbst des härtern Kalks dieser Flötze bedenkt, so darf man sich keinesweges wundern, daß nur ein geringer Theil übrig blieb, daß bei weitem der größte Theil, aufs innigste mit dem Thon vermengt, einen Mergel gebildet hat. Am deutlichsten kann man sich eine Idee von der Zerstörung machen, die, während je-

nes Laimenlager abgesetzt wurde, in diesen Gegenden wüthete, wenn man einen Blick auf die ungeheure Menge von Geschieben aus den Urgebirgen wirft. Diese haben offenbar ihren Ursprung theils aus den südlichen, theils aus den nördlichen Gebirgen, wie ich späterhin zeigen werde, und sind oft von einer unerwarteten Größe. Bei Hesselager in Fühnen fand man ein solches Granitgeschiebe, 108 Fuß im Umkreise, 44 Fuß lang und 30 Fuß breit. Auf der Spitze des Klingberges, der größten Höhe in Holstein, liegt ebenfalls ein Geschiebe, nicht viel kleiner. Diese Geschiebe, die in der ganzen Ebene so häufig sind, gehören ohne allen Zweifel den Laimen- und Sandschichten zu, und sind allmählig durch das Aufritzen der Oberfläche, durch das Bearbeiten des Landes, durch das allmählige Zerfallen des Sandes in den nackten Haiden entblößt worden. Daher erscheinen die kleinern Geschiebe bei öfterm Umgraben auf solchen Aeckern, die mit vieler Sorgfalt davon befreiet worden sind, in großer Menge wieder, und haben Anlaß zu dem Volksglauben gegeben, daß sie hervorwüchsen; daher findet man sie in großer Menge, und nicht selten von ungeheurer Größe, in den Mergellagern; und auch hier sieht man, wie in den ältern Konglomeraten, daß, wenn der Mergel in

mehrere ziemlich mächtige Bänke geschichtet ist, diese Geschiebe in größter Menge in den untersten Theilen der Bänke liegen, an Menge und Größe aber nach oben zu abnehmen. Man hat an mehrern Stellen zwei bis drei, wohl auch vier solche über einander liegende Konglomeratschichten entblößt.

Außer diesen Geschieben von Urgebirgen ist aber der Mergel, besonders wenn er sehr kalkhaltig ist, ganz voll von kleinen Kreidegeschieben, die von der Größe eines Hirsekorns bis zur Faustgröße wechseln. In einigen Gegenden, und wahrscheinlich wo die Zerstörung am meisten gewüthet hat, sind sie seltner, der Kalk durchaus zertheilt und unmerklich in das Laimenlager zerstreut. Ich glaube bemerkt zu haben, daß man die Kreidegeschiebe am wenigsten häufig gefunden hat, wo in den Mergellagern die Geschiebe aus den Urgebirgen am häufigsten sind. In andern sehr weit verbreiteten Gegenden aber, wie bei Flensburg, in Angeln, bei Kiel und an mehrern Orten in Holstein, sind sie sehr häufig, und nehmen in der Tiefe des Mergellagers an Menge und Größe zu. Ja auf einigen Güthern in Mecklenburg, einige Meilen von Lübeck, will man unter diesem Mergellager das Kreideflötz selbst als Liegendes gefunden haben. Ob ich

gleich nicht Gelegenheit hatte, dieses selbst zu untersuchen, so ist es mir doch sehr glaublich, wenn ich die außerordentlich große Menge der Kreidegeschiebe erwäge, die man an einigen Orten findet, wenn man in die Mergellager einigermaßen tief hineingeht, die so zunimmt, daß sie zuletzt fast ein Drittheil der ganzen Masse ausmacht.

Es ist wohl keinem Zweifel unterworfen, daß jenes Kreidekonglomerat, daß überhaupt das ganz eigenthümliche Mergellager durch die Zerstörung eines mächtigen Kreidegebirges entstanden ist. Daher finden wir auch in der ganzen Ebene von Dänemark und dem nördlichen Deutschland jene unermeßliche Menge von Feuersteinen, die theils auf der Oberfläche der Erde zerstreut, theils in den aufgeschwemmten Schichten vorkommen.

Wenn wir nun erwägen, daß das Kreidegebirge in Schweden, in Seeland, auf Möen und auf Rügen genau zusammenhängt, und daß man den Zusammenhang, der gewaltsamen Trennung durch den Durchbruch der Ostsee ungeachtet, noch immer erkennen kann, daß man das bestehende Kalkflötz von Jütland aus, in der Tiefe unter den aufgeschwemmten Lagern in Holstein, beim Kanalgraben wiedergefunden hat, ja sogar in Mecklenburg, daß ein mäch-

tiges Laimenlager, welches das ganze Land bedeckt, ein wahres Kreidekonglomerat enthält, daß endlich der Gips bei Segeberg und Lüneburg von dem Gipse der südlichern Gebirge verschieden ist, durch die ganze Form aber zeigt, daß er als ein Stock in einem Gebirge gebildet wurde, dessen Umgebung später verschwand; so können wir wohl folgendes sichere Resultat aus den bisherigen Untersuchungen ziehen.

Das nördliche Kreidegebirge dehnte sich vormals über ganz Jütland, Schleswig, Holstein, Mecklenburg und einen großen Theil der hannöverschen Lande aus. Es bildete hier ohne allen Zweifel eine erhabene Kreideebene, bestehend aus jenen lockerern und leichter zerstörbaren Kalkarten. Der Gips bei Segeberg und Lüneburg gehört zur Kreideformation, und bildete vormals einen Stock in jenen Gebirgen. Spätere Revolution zerstörten einen großen Theil des Gebirges, mächtige Laimen- und Sandschichten lagerten sich mit den Resten desselben und mit ungeheuern Geschieben der Urgebirge auf das tiefer versteckte, übrig gebliebene Kreideflötz, und die Gipsstöcke blieben, bei der Zerstörung, als festere Kerne, entblößt und aus den Sand- und Laimenlagern hervorragend stehen. Hieraus versteht man nicht allein das sonderbare Vorkommen dieser Gebirge mitten im

Digitized by Google

aufgeschwemmten Lande, sondern auch die von den Gipsgebirgen in Deutschland abweichende, an beiden Gebirgen aber auf eine so merkwürdige Weise übereinstimmende Struktur der Gebirgsart.

Vollkommen bestätigt und unwiderlegbar gewiß wird nun dieses Resultat durch folgende Beobachtung.

Bei Segeberg habe ich zwar keine Kreidegebirge entdecken können; indessen fand ich doch in dem ziemlich großen Landsee, der sich nördlich an den Segeberger Gipsberg anschließt, mitten im Wasser, mehr nach der nördlichen Seite hin, zwei ziemlich seichte Stellen, die rund umher auf einmal aufhören, so daß die allgemeine, sehr bedeutende Tiefe des Sees plötzlich wieder anfängt. Man muß daraus schließen, daß es feste Hügel in dem See sind, und daß sie nicht aus bloßen aufgeschwemmten Schichten bestehen. Ich untersuchte diese Stellen durch einen Bohrer, und habe aus ein Paar Lachter Tiefe — tiefer erlaubten mir die Umstände nicht zu gehen — einen Kalkmergel erhalten, der so weiß war, daß er allenthalben rein weiß abfärbte; er brauste sehr stark mit Säuren, und enthält überhaupt sehr wenig Thon. Man hat wohl Recht, diesen Mergel als

Spur eines tiefer unten versteckten Kalks anzusehen. Bei den Dörfern Niendorf und Klein-Ronnau findet sich ein Kalkmergel, der von den Bauern zum Anstreichen der Häuser benutzt wird, und kalkhaltiger ist, als sonst irgend eine Art Mergel in Holstein.

Bei Lüneburg aber, und also so weit südlich, und obgleich in einer ziemlich großen Entfernung, doch durch die allenthalben in der Tiefe sich zeigenden Spuren mit dem nördlichen Flötz in Verbindung, sieht man das Kreideflötz selbst mit dem Gipse hervortreten, und sich unmittelbar auf diesen lagern. Ein Kalkbruch auf dieser Kreide ist auf einem Hügel nahe bei der Stadt gegen Norden. Der Kalk stimmt völlig mit dem seeländischen Kreidegebirge überein, und gehört zu dem ziemlich dichten vom groben erdigen Bruche des Stevensklinter Flötzes. Er ist völlig weiß, oft vom Eisen gelblich und gelblich-braun gefärbt, und färbt, wo er lockerer wird, ab, wie wahre Kreide. Alle Kennzeichen der Kreideformation sind zu übereinstimmend unter sich, die Gebirgsarten derselben aber zu auffallend von denen der Kalkflötze des nördlichen Deutschlands verschieden, als daß hier ein Irrthum möglich wäre.

Es ist also ausgemacht, daß die Kreideformation

ihre eigene Gipsformation hat, und daß diese, eben so wie die Gipsformation des ältesten Kalkflötzes, mit mächtigen Salzquellen in genauer Verbindung steht. Ich glaube behaupten zu können, daß kein einziger geognostischer Satz fester begründet und evidenter bewiesen ist.

VI.

Ueber
das Verhältniß der nördlichen Gebirge Europa's zu den südlichen.

Unsere bisherige Untersuchung zeigte uns, auf eine auffallende Weise, zwei in mancherlei Rücksicht verschiedene Flötzreihen, die sich begegneten. Die eine, die sich an südliche Gebirge anlehnte, dehnte sich in Ebenen, welche sich allmählig verflächten, gegen Norden; die andere, die sich an nördliche Gebirge anlehnte, erstreckte sich gegen Süden. In einer gemeinschaftlichen Ebene trafen sie zusammen, und der Punkt des Zusammentreffens war eben der Hauptpunkt unserer Untersuchung. Wir werden hierdurch zu einer allgemeinern Betrachtung veranlaßt, und das bisherige enge Feld unserer Untersuchung tritt in eine größere Verknüpfung hinein.

Ein genauer Ueberblick belehrt uns, daß die untersuchten Flötzreihen zu einer sehr großen Ebene gehören, deren Zusammenhang, wenn gleich durch

weitläufige Meere, durch Busen und Seen getrennt, sich deutlich erkennen läßt. Gegen Norden sowohl als gegen Süden ist diese Ebene von hohen Urgebirgen umkränzt. Gegen Westen fängt das Gebirge im nördlichen Irland an, welches mit den Gebirgen in Schottland in genauer Verbindung steht. Sowohl die äußere Gestalt des Landes, als die innere Beschaffenheit des Gebirges spricht für diese Verbindung. Es ist die bekannte Gegend von Antrim, die geognostisch so ausgezeichnet von schottischem Charakter, auch durch Vorgebirge und Inseln, gegen Norden durch Cap Fair und Rathlin nach Isla Eyland und Mull of Cantire, gegen Osten durch Vorgebirge über die irländische See nach Wigtonshire, die Verbindung bewirkt. Fortgesetzt wird dieses nördliche Gebirge durch Schottland selbst, und schon der schroffe Abfall der Gebirge Schottlands gegen Osten, so wie der sehr steile Abfall der norwegischen Gebirge gegen Westen, sprechen auffallend für den Zusammenhang beider. Der innige Zusammenhang der norwegischen und schwedischen Gebirge, die einen gemeinschaftlichen Bergrücken, den Sevsrücken, haben, ist allgemein bekannt. Eine Fortsetzung der schwedischen Gebirge sind die finnischen, die die ganze Statthalterschaft Wiburg, den größten Theil von

Olonez, auch den nördlichen Theil des Gouvernements St. Petersburg und der Statthalterschaft Nowgorod ausmachen; in der Statthalterschaft Archangel aber nehmen sie den westlichen Theil ein, bis zum Fluß Mesen; sie umgeben das weiße Meer, und reichen an den botnischen und finnischen Meerbusen. Zwar fallen sie allenthalben in niedrige Flächen ab,[1]) aber in einer unbedeutenden Entfernung, am Ursprunge der Petschora und des Sob, erhebt sich schon wieder ein neues Urgebirge, das uralische, dessen westlichster Rücken, von Novaja Semlia herkommend, sich hier mit zwei östlichern vereinigt. Dieses dehnt sich von Nordnordost nach Südsüdwest von Novaja Semlia, durch die Meerenge Waigaz, zwischen der westlichen Petschora und Kama und dem östlichen Obbusen, unterm Ob, Irtysch und Tobol bis zur Belaja unter 52 Gr. Breite.

Die südliche Gebirgsreihe können wir in der That nicht weniger deutlich verfolgen. Die Urgebirge in Irland haben ohne allen Zweifel Verbindung mit denen im westlichen und südlichen England, und daß hier, bei Kornwallis, das in dem größten Theile

1) Georgi geographisch-physikalische Beschreibung des russischen Reichs, 1ster Theil, Seite 131.

von England von Flötzschichten bedeckte Urgebirge wieder hervortritt, ist in der That höchst merkwürdig. Man kann mit Grund annehmen, daß dieses gerade, an der südöstlichen Spitze von England, Frankreich gegenüber, hervortretende Gebirge mit den südlichern Gebirgen Frankreichs zusammenhängt; aber diese haben alle eine bestimmte Beziehung zu den Pyrenäen und Schweizer-Alpen. Der genaue Zusammenhang der Pyrenäen mit den Schweizer-Alpen, den Tyroler, norischen, karnischen, julischen und dinarischen Alpen, durch diese letztern mit dem Hämus, durch das schwarze Meer und den Bosphorus mit dem Kaukasus, ist zu bekannt, als daß es nothwendig wäre, ihn weitläufig zu entwickeln.

Zwischen diesen großen und mehr und weniger deutlich zusammenhängenden Gebirgen in Norden und Süden liegt nun die unermeßliche Ebene, durch Flötzgebirge und aufgeschwemmte Gebirge konstituirt, ohne irgend eine bedeutende Erhöhung, die durchschnitten wird von unzähligen Flüssen und unterbrochen durch die Nordsee und den Kanal, durch die Ostsee, durch das schwarze und kaspische Meer. Diese Ebene beherrscht das südliche England, das nördliche Frankreich, das nördliche Deutschland, ganz Dänemark, Schonen in Schweden, Preußen, den größ-

ten Theil von Polen, Liefland, Curland, Esthland, Litthauen, das ganze europäische Rußland zwischen dem finnischen Gebirge und dem schwarzen und kaspischen Meere. Durch das Gemeingebirge (Obstschei Syrt), den erhabenen Landrücken, welcher vom Uralgebirge zur kaspischen See durchstreicht, steht diese Fläche mit der sibirischen Flötzfläche in Verbindung.

Man wird bemerkt haben, daß wir Urgebirge mit einander in Verbindung gebracht haben, die sich gegen einander verflächen, wie die Pyrenäen und Schweizer-Alpen, die finnischen und uralischen Gebirge; aber jene Unterbrechungen und Verflächungen können wir mit Recht, bei dem großen Zusammenhange der Urgebirge, als zufällig ansehen. Wir werden in der Folge zu beweisen suchen, wie verworren die Darstellung der Bergzüge der Erde besonders dadurch geworden ist, daß man versäumt hat, die Urgebirge von den Flötzgebirgen zu trennen, und mehr auf die bloßen Erhöhungen der Erde, als auf ihre Natur und Beschaffenheit Rücksicht nahm.

Wenn wir nun die nördlichen und südlichen Bergzüge mit einander vergleichen, so finden wir schon in ihrer äußern Gestaltung einen merkwürdigen Unterschied. Das Hauptstreichen der nördlichen Gebir-

Digitized by Google

ge ist von Norden nach Süden. Schon der Lauf der Flüsse in Schottland, indem einige nach der Nordsee, andere nach dem atlantischen Meere fließen, überzeugen uns von der nordsüdlichen Richtung des Hauptrückens; auch kann man die Orkneyinseln und Shetlandsinseln als Fortsetzungen des nämlichen Gebirgszuges ansehen. — Daß der gemeinschaftliche Hauptrücken der norwegischen, schwedischen und finnischen Gebirge — der Sevorücken — von Norden nach Süden streicht, ist allgemein bekannt, und das Nämliche gilt von dem uralischen Gebirge. So laufen hier drei parallele Bergzüge neben einander, doch nicht ohne Verbindung mit einander, wie Kamtschatka, der nordamerikanische Hauptrücken, der Bergrücken in Grönland, so daß mehrere Urgebirgszüge strahlenförmig um den Nordpol gegen Süden laufen.

So konstant, wie nun dieses Hauptstreichen der nördlichen Urgebirge von Norden gegen Süden ist, so beständig ist das Streichen der südlichern Gebirge von Westen nach Osten, oder genauer, von Westsüdwest nach Ostnordost. Ja dieses Streichen, welches am atlantischen Meere mit dem Hauptrücken der Pyrenäen anfängt, und am kaspischen Meere mit dem Hauptrücken der kaukasischen Berge erst en-

digt, wird durch das altaische Gebirge und dessen Fortsetzung auf der Grenze von Sibirien durch ganz Asien fortdauernd behauptet.

Von diesem Hauptgebirgszuge gegen Norden finden wir eine Menge mehr oder weniger isolirter, mit Flötzgebirgen umlagerter Urgebirge, die einzelne Gruppen bilden, alle aber mit den südlichen Bergrücken in Verbindung gebracht werden können. So das Gebirge bei Limoges, Mont d'or, Puy de Dome, Auvergne, die Vogesen und Ardennen in Frankreich, Jura in der Schweiz, der Schwarzwald, Odenwald, Spessart, das daunische Gebirge, das Eifelgebirge, der Böhmer Wald, der Harz, der Thüringer Wald, das Erzgebirge und Riesengebirge in Deutschland, die Karpathen auf der Grenze von Ungarn und Gallizien. Das Hauptstreichen in den meisten dieser Gebirge ist ebenfalls von Westen nach Osten. Besonders wiederholt sich das ursprüngliche westöstliche Streichen, nur so, daß es von Westnordwest nach Ostsüdost geht, durch diejenigen Gebirge, deren Abfall unmittelbar an die genannte große Fläche grenzt, nur mit einigen Unterbrechungen, die jedoch die Hauptlinie des Streichens keineswegs zu verwischen im Stande ist. Diese Linie geht nämlich von dem westlichen Anfange des Harzes, an der Weser, bis

zum östlichen Ende der Karpathen, die, wie Pallas gezeigt hat, gegen Norden um Krimm durch einen, obgleich sehr niedrigen, Granitzug fortgesetzt werden.

Betrachten wir die innere Beschaffenheit jener Bergzüge, so scheint auch in dieser Rücksicht ein merkwürdiger Unterschied stattzufinden, auf welchen wir hier kurz aufmerksam machen werden. Zwar sind die geognostischen Untersuchungen über diese Gebirge, zumahl über die nördlichen, nicht so beschaffen, daß wir es wagen dürfen, eine genaue Darstellung der Verschiedenheit beider zu versprechen; indessen spricht sich diese, selbst aus der unvollständigen Kenntniß, die wir besitzen, vernehmlich genug aus, und wir glauben, daß es Zeit ist, die ersten Grundzüge einer komparativen Geognosie zu entwerfen, die zum gründlichen Studium einer innern Naturgeschichte der Erde von großer Wichtigkeit seyn werden.

Schon im nördlichen Irland ist, wie ich durch meinen verstorbenen Freund, den trefflichen und kundigen Mineralogen und Geognosten, D. Mitschell, weiß, die herrschende Gebirgsart, außer Flötztrapp, Urgrünstein. Auch in Schottland ist die Urtrappformation vorwaltend, wie Jamesons Beschrei-

Digitized by Google

hung [2]) darthut. Das Nämliche ist auf den Orkney- und Shetlandsinseln der Fall, und wenn man die geognostische Beschaffenheit der Färinseln und Islands erwägt, so wird man fast gezwungen, diese als Fortsetzungen von Schottland anzusehen. — Sowohl auf der ersten Inselgruppe, wie auf Island, scheint aber Ur- und Flötztrappformation, jene als Grundlage, diese als Auflagerung, in genauer Verbindung mit einander vorzukommen, wie so auffallend an der nördlichen Küste von Schotland und auf den Hebriden. Ueber Norwegen wage ich zwar in dieser Rücksicht keine bestimmte Behauptung, indessen sah ich doch selbst auf der Westküste von Norwegen, bei einer im Jahre 1794 angestellten Reise, ganze Gebirge, die aus Urtrapp bestanden, und zwar sehr häufig; auch sprechen die Fossilien, die man in Norwegen erhält, offenbar für vorwaltende Hornblende. Durch Buch und Hausmann werden wir hoffentlich etwas von der geognostischen Beschaffenheit der norwegischen Gebirge erfahren, nachdem wir so lange vergebens auf Nachrichten von

2) Mineralogische Reise durch Schotland; deutsche Uebersetzung, Einleitung S. XLV.

den einheimischen Naturforschern gewartet haben. Daß in Schweden die Urtrappgebirge sehr mächtig hervortreten, darf ich als bekannt voraussetzen. Bekanntlich verdanken wir den schwedischen Mineralogen — Cronstedt, Tilas, Bergmann — die ersten, wenn gleich unvollständigen Kenntnisse dieser Gebirgsart, die in großen, ganze Gebirge konstituirenden Massen mit treppenförmigen Felsenwänden vorkommen. Die Beschreibungen des uralischen Gebirges von Hermann, Pallas, Renovanz und Georgi machen es gewiß, daß auch hier das Urtrappgebirge sehr mächtig ist, besonders wenn man erwägt, daß ein großer Theil der beschriebenen Porphyre, wie mir eine geognostische Suite aus den uralischen Gebirgen deutlich gezeigt hat, wahrer Grünsteinporphyr und porphyrartiger Trapp sind. Genauere Untersuchungen mögen darthun, ob nicht auch in allen den erwähnten nördlichen Gebirgen der Uebergangstrapp mit seinen mannichfaltigen, bis jetzt überhaupt nur wenig bekannten Modifikationen sehr mächtig wird. Von den uralischen Gebirgen glaube ich es fast mit Gewißheit behaupten zu können. Auf diese Weise tritt also der Urtrapp, und vielleicht auch der Uebergangstrapp, der in den Gebirgen des mitt-

lern und südlichen Europa's nur untergeordnete Lager bildet, gegen Norden überaus mächtig hervor, und bildet eigne Gebirge.

Wie in den mittlern und südlichen Gebirgen Europa's die Urtrappformation nur untergeordnet ist, so finden wir den Urkalk in den nördlichen und mittlern Gebirgen ebenfalls nur in untergeordneten Lagern. Das große Uebergewicht des Urtrapps über den Urkalk in Schottland ist aus Jamesons Beschreibung klar. Dasselbe war mir bei meiner frühen Reise an der Nordwestküste von Norwegen sehr auffallend. In Schweden, in den uralischen Gebirgen, ist das Nämliche der Fall. In den südlichen Gebirgen Europas hingegen tritt der Urkalk, und noch mehr der Uebergangskalk, mit überraschendem Uebergewicht hervor. Ramond's Beschreibung von den Pyrenäen hat dieses deutlich dargethan. Zwei große, mächtige Urkalksteinschichten ziehen, nach Ebel, durch die ganze Länge der Uralpen. Selbst auf dem Kaukasus ist, nach Gyldenstädt, Reineggs und Pallas, der Urkalk ungemein mächtig. Noch mächtiger fast ist der Uebergangskalk, zu welchem, nach der musterhaften Untersuchung, die Mohs am Villacher Alp angestellt hat, wohl mehrere bisher zu dem ältesten Flötzkalk gerechnete Kalkgebirge auch

hingehören. Auch in Ungarn, in den Karpathen, ist der Ur- und Uebergangskalk überaus mächtig, und es ist bekannt, daß die südlichern Mineralogen, Bertrand sowohl als Fichtel, dadurch verleitet wurden, den Kalk neben den Granit zu stellen, und beiden ein gleiches, dem erstern wohl sogar ein höheres Alter zuzuschreiben.

Die merkwürdigen Gebirgszüge, die wir betrachtet haben, und die schon durch ihre äußere Gestalt sich unterscheiden, sind also auch durch ihre innere Beschaffenheit verschieden, und wir zweifeln keineswegs, daß genauere Untersuchungen, wenn die Aufmerksamkeit der Naturforscher mehr als bis jetzt auf die komparative Geognosie gelenkt seyn wird, uns diese Verschiedenheit, deren erste rohe Züge wir hier entworfen haben, auch in feinern Schattirungen zeigen werden. Nur muß dieser Gegensatz immer im Großen gefaßt, und selbst die feinsten Modifikationen nur aus dem Ganzen begriffen werden, damit nicht einzelne Uebereinstimmungen oder einzelne Abweichungen irre führen. Es ist eine eigene und seltene Kunst, die kleinste Einzelnheit und das größte Ganze zugleich und lebendig zusammenzufassen. In einer komparativen Geognosie ist sie aber durchaus unentbehrlich.

Digitized by Google

Auch die Flötzgebirge der nördlichen und südlichen Gebirgszüge zeigen, so weit wir sie genau kennen, merkwürdige Verschiedenheit. Die Glieder der nördlichen Flötze scheinen weniger mannichfaltig, aber doch, auch auf die entferntesten Punkte, übereinstimmend. So ist nicht mir allein, sondern auch Hausmann, wie ich durch eine freundschaftliche Mittheilung dieses vorzüglichen Geognosten erfahren habe, die Aehnlichkeit des Steinkohlengebirges und der Sandsteinformation in England und Schonen aufgefallen. Den nördlichen Flötzen eigenthümlich ist außerdem das Kreidegebirge. Von England setzt es bekanntlich nach Frankreich herüber, und reicht bis Orleans. Der Gipsberg Monmartre bei Paris ist der Kreideformation untergeordnet, wie die Gipsberge bei Segeberg und Lüneburg. Zwar wird man mir einwenden, daß der Gips auf Monmartre sehr abweichend ist von dem Lüneburger; aber sind denn nicht die Glieder der Kreideformation selbst eben so abweichend? Wie verschieden ist die lockere Kreide von dem dichten Kalk bei Faxöe? und ist es nicht wahrscheinlich, daß der Gips sich nach der Beschaffenheit des Kalks richtet, in welchen er stock- oder flötzweise eingelagert ist? Bei Paris wechselt er

mehrmals mit der lockersten Kreide, wie wir aus Coupé's neuern Untersuchungen [3]) wissen.

Auch in Liefland und im mittlern Rußland ist die Kreideformation herrschend, ohne allen Zweifel in Verbindung mit den nördlichen Gebirgen. Ueber die übrigen Flötze ist es aber schwer, irgend etwas ganz Bestimmtes zu behaupten.

Merkwürdig ist es, daß die Kreidegebirge, die sich so mächtig am südlichen Abhange der nördlichen Gebirge zeigen, wieder am südlichen Abhange der südlichen Gebirge hervorzutreten scheinen, wie im mittelländischen Meer, auf Creta. Ja bei Suez fand Seetzen [4]) eine Kreideebene, die viele Aehnlichkeit mit derjenigen gehabt haben muß, die, wie wir bewiesen haben, in Norden zerstört ist. Von Suez bis Akkalah erstreckt sich eine der ödesten und unfruchtbarsten Flächen in der Welt. Alles besteht aus unübersehbaren flachen Feuersteinebenen, deren Inneres feste Kreide mit vielen eingeschlossenen Feuersteinen ist.

Diejenige Revolution, die die Ostsee, also auch

3) Journal des mines, No. 104.

4) Zachs monatliche Korrespondenz, Februar 1808. S. 124.

das Kreidegebirge, durchbrochen und die Kreideebene zerstört hat, hat ohne allen Zweifel auch die große Menge von Geschieben, die das aufgeschwemmte Land bedecken, herbeigeführt. Es ist nicht unsere Absicht, uns hier in eine weitläufige Erklärung der Entstehung jener Geschiebe einzulassen; aber höchst merkwürdig ist es, daß eben so, wie sich die Flötzgebirge der nördlichen und südlichen Gebirge in dieser Ebene begegnen, so auch die Geschiebe, die aus beiden ihren Ursprung haben. Da ich oft Gelegenheit hatte, diese Ebene zu durchreisen, so entging es mir eben so wenig, wie Andrada, daß in den Ebenen von Mecklenburg, Holstein und Dänemark eine große Menge norwegischer und schwedischer Gebirgsarten vorkommen; aber auch Geschiebe, die offenbar ursprünglich dem Harz zugehört hatten, fand ich öfters, sogar seltnere und sehr ausgezeichnete. So fand ich sehr bedeutende Urgrünsteingeschiebe mit schillernder Hornblende, derjenigen von der Baste durchaus ähnlich, in der Nähe von Segeberg.

Ueber

die Bedingung der Möglichkeit

einer

innern Naturgeschichte

der Erde.

Digitized by Google

Digitized by Google

Ueber
die Bedingung der Möglichkeit
einer
innern Naturgeschichte
der Erde.

Unter den Studien, die bei der Ausbildung einer zukünftigen Naturwissenschaft von der entschiedensten Wichtigkeit seyn werden, gehört die Geognosie — eine Wissenschaft unserer Tage, und durchaus deutschen Ursprungs. Denn die dürftige Kenntniß des Unterschiedes zwischen primitiven und sekundären Gebirgen war nicht im Stande, uns eine deutliche Ansicht von der Struktur der Gebirge zu verschaffen, und völlig regellos ward das Material selbst nur oberflächlich genannt, bald so, bald anders geordnet. In der Geognosie ist die Kenntniß des Einzelnen durchaus nicht hinreichend. Man kennt und unterscheidet das Einzelne nur in seinem gesetzmäßigen Zusammenhan-

Digitized by Google

ge mit dem Ganzen; und dieser Zusammenhang war unbekannt. Durch die Entdeckung der Lagerungsverhältnisse — eine Entdeckung, die sich neben die wichtigsten und folgenreichsten der Naturwissenschaft aller Zeiten stellen läßt — erhielten wir den Schlüssel zur Kenntniß der Struktur der Gebirge; und Werner ward der Erfinder und Stifter der neuen Geognosie.

So neu diese Wissenschaft ist, so bewunderungswürdig sind ihre Fortschritte. Es sind durch so viele Naturforscher, vor allem aber durch den Erfinder selbst, Blicke in die gesetzmäßige Entwickelung der Erde eröffnet, deren Wichtigkeit die Zukunft erst ganz einsehen wird, die erst dann vollkommen begriffen werden, wenn die Fesseln einer eingeschränkten Ansicht, die die Beobachtungen stören und einengen, durchbrochen sind. Dessen ungeachtet läßt es sich nicht läugnen, daß die Geognosie mit Schwierigkeiten zu kämpfen hat, die den übrigen Zweigen der beobachtenden Naturwissenschaft fremd sind. Die unwirthbarsten Gegenden, solche, in welche man nur mit Mühe, oft mit Gefahr eindringen kann, bieten die lehrreichsten Gegenstände dar. Die Lagerungsverhältnisse selbst — einmal erkannt, so einfach — lassen sich nur mit der größten Schwierigkeit entdecken.

Digitized by Google

Wilde Zertrümmerungen und Zerstörungen haben das Gebirge durchwühlt und Reste gesetzmäßiger Entwickelung vernichtet, wie barbarische Völker die Annalen mancher Nationen. Diese Zerstörungen fanden nicht bloß in der neuern Epoche, sondern in ganz verschiedenen Epochen statt, ja oft scheinen sie, mit der Entwickelung selbst verbunden, diese in der Geburt erstickt zu haben. So verbirgt sich die Regel hinter unendlichen Ausnahmen. Die Verhältnisse der Ausbildung sind für die ganze Erde die nämlichen, wenigstens der Hauptsache nach. In allen Weltgegenden, in allen Klimaten finden wir die nämliche Hauptreihe der Bildungen. Aber der Gegenstand der einzelnen Untersuchung, selbst scheinbar groß, ist, in Beziehung auf jene allgemeine Entwickelung, durch welche die Gesetze bestimmt werden, unbedeutend und klein. An die enge Sphäre der Beobachtung gefesselt, nehmen Zufälligkeiten mancherlei Art die täuschende Gestalt der Gesetze an. Frühere Bildungen sind durch spätere bedeckt, das Ganze zum Theil mit aufgeschwemmten Schichten, mit einer vegetirenden Decke überzogen, und nur durch schwierige Kombinationen, deren Glieder an den entferntesten Orten gesammelt werden, sind wir im Stande, den Gang der versteckten Lager, manchmal mit geringer Wahr-

Digitized by Google

scheinlichkeit, zu errathen. Da geschieht es oft, daß wir, das Ganze umfassend, die Struktur im Einzelnen mehr als billig vergessen, das Einzelne betrachtend, den großen Zusammenhang übersehen. Selbst das Talent ist verschieden, und fesselt den Einen mit bewunderungswürdiger Klarheit an einzelne Fälle, während der Andere die Fähigkeit der Kombination im Großen vorzüglich besitzt; ein jeder schließt einseitig aus seinen Beobachtungen, und die verschiedenartigen Ingredienzen wollen nirgends zusammenpassen, nirgends in einander eingreifen.

Linné, als er die europäischen Naturforscher für die beschreibende Zoologie, vorzüglich für die Botanik, begeisterte, hatte den Vortheil, einer handelnden Nation anzugehören, bei handelnden Nationen vorzüglich Eingang zu finden. Eine allgemeine Sprache, eine herrschende Form der Deskription vereinigte alle Naturforscher; das Einzelne, genau beschrieben, ward in die allgemeine Sphäre wissenschaftlicher Organisation eingetragen; geschickte Botaniker durchreisten alle Welttheile, und die Kombination könnte — waren die Deskriptionen genau und richtig — der geschichtlichen Entwickelung der Wissenschaft überlassen bleiben. Die verschiedensten lebendigen Formen ließen sich, durch große nationale Un-

ternehmungen, in Europa zusammenbringen. Alle diese Vortheile muß die Geognosie entbehren. Vorzüglich in Deutschland ausgebildet, ja hier vielleicht allein zur Vollkommenheit gediehen, haben nur wenige gründliche Geognosten die übrigen Welttheile untersucht. Hätte der treffliche Humboldt nicht, mit einem seltenen Enthusiasmus und durch eine seltene Lage begünstigt, den größten Schwierigkeiten Trotz geboten, um eine Masse von Thatsachen zu sammeln, die, je genauer man sie kennen lernt, desto wichtiger erscheinen: wie wenig wäre uns von den Ländern außer Europa bekannt? Hermann, Renovanz, Pallas, Güldenstädt, Sonneschmid und einige wenige Andere, haben unter Allen, die Länder außer Europa bereisten, allein wichtige geognostische Thatsachen entdeckt. Ganz Afrika, der größte Theil von Asien, fast alle außer-europäische Inseln sind uns so gut wie ganz unbekannt. Selbst in Europa blieben bis jetzt ganze Länder ununtersucht. Von Irland wissen wir fast gar nichts. Norwegen ist der Geognosie fremd, wenn wir gleich die gegründete Hoffnung haben, durch Männer, wie Hausmann, Buch und Esmark, dieses interessante Land genauer kennen zu lernen. Von Schweden, so sehr auch andere Theile der Mineralogie dort blühten,

kennen wir nur Einzelnheiten, und das weitläufige Material, welches in Rußland von so vielen Reisenden gesammelt ward, läßt sich doch keinesweges zu einem klaren Bilde vereinigen. Die Hauptschwierigkeit ist, daß wir von einem Geognosten nicht bloß Beschreibungen einzelner Fossilien und ihr Vorkommen fordern, ja nicht bloß Nachrichten über die Gebirgsarten, die er traf, und den zufälligen Wechsel derselben, wie dieser sich ihm auf seinem Wege darbot; daß Untersuchungen, die einigen Werth haben sollen, einen langwierigen Aufenthalt, absichtlich angestellte Reisen in Gegenden, die sonst niemals besucht werden, mannichfaltige Kombinationen, deren Gang er selbst beschreiben muß, damit uns über die Richtigkeit seiner Schlüsse ein Urtheil bleibt, nothwendig erfordern.

Selbst von Deutschland, noch viel mehr von den übrigen Ländern Europa's, müssen wir behaupten, daß kein einziges Gebirge ganz gekannt ist. Die einzelnen Beobachtungen haben sich selbst hier nirgends zu einem klaren Bilde durchdrungen. Das Erzgebirge und der Harz zum Beispiel, von den geschicktesten Geognosten bewohnt und untersucht, durch mannichfaltigen Bergbau durchwühlt und aufgeschlossen, bieten manches Unbekannte und Räthselhafte

dar, und eine klare Uebersicht ihrer Struktur haben wir keinesweges erlangt. Die Untersuchungen von Werners Schüler, unter seiner Aufsicht angestellt, von ihm selbst gesammelt, und mit seinen eigenen verbunden, würden die ersten Grundlinien einer Anatomie der Gebirge enthalten, und eine Karte, wie diejenige, die wir von Villefosse erwarten, einzig in ihrer Art, würde, verbunden mit den trefflichen Untersuchungen von Hausmann, eine Grundlage zu einer zukünftigen geognostischen Beschreibung des Harzes legen, wie man sie vielleicht von einem jeden Gebirge haben müßte, ehe man wagte, es geognostisch zu beschreiben. Wir wollen es keinesweges verhehlen, daß uns in der Art und Weise, wie die Untersuchungen bis jetzt angestellt und die Lagerungsverhältnisse beurtheilt werden, vieles Willkührliche zu herrschen scheint. Dieses rührt vorzüglich daher, daß man nicht mit einer sichern allgemeinen Uebersicht anfängt, die die einzelnen Beobachtungen zu leiten im Stande wäre. —

In der That sind die Resultate vieler Beobachtungen, selbst der vorzüglichsten Geognosten, höchst unsicher. Es ist nicht allein die Schwierigkeit der Kombination, die vieles nur Hypothetische in die Wahrnehmungen hineinbringt: auch die Art der Be-

schreibung der Gebirgsarten hat noch keineswegs eine hinreichende Bestimmtheit erreicht, und so groß die Verdienste der Wernerschen Schule in dieser Rücksicht sind, so können wir doch nicht behaupten, daß die Eigenthümlichkeit der Gebirgsarten hinlänglich bezeichnet und alles Willkührliche aus den Beschreibungen verdrängt wäre. — Ja selbst das System der Lagerungsverhältnisse, welches noch immer das herrschende ist, so viel es auch zur Aufklärung der Struktur beigetragen hat, engt nicht selten den Beobachter ein, und hindert ihn, lebendigere Verhältnisse zu erkennen, wie eine eigene Untersuchung darthun wird.

Mit Bedacht haben wir alle diese Schwierigkeiten, und die Eingeschränktheit unserer Kenntnisse der Struktur der Gebirge entwickelt, damit uns keiner vorwerfe, daß wir sie nicht kennen oder geflissentlich übersehen.

Ohne allen Zweifel wird nun ein jeder nach einer solchen Betrachtung sich berechtigt glauben, die alte Klage anzustimmen, daß es nicht möglich sei, über die innere tiefere Bedeutung des so unvollständig Erkannten irgend etwas Vernünftiges zu äußern, daß man warten müsse, bis uns die Verhältnisse der Struktur genau bekannt werden. — Ja, nicht

ohne Grund werden sie behaupten, daß eine Geschichte der Erde das zusammengedrängte, konzentrirte Bild der ganzen Naturwissenschaft seyn müsse, wie auch diejenigen, die solche Geschichten zu entwerfen wagten, wohl einsahen, und die Glieder der Kombination aus den mathematisch-mechanischen, chemischen, physischen und mineralogischen Theilen der Wissenschaft zusammensuchten. Aber von einem jeden dieser Fächer der Naturwissenschaft läßt sich behaupten, daß sie, wenigstens in ihrer Anwendung auf die Geschichte der Erde, eben so entfernt sind von der Klarheit, wie die Gegnosie; und wie könnte ein aus so unvollständigen Bruchstücken kärglich Zusammengeleimtes auch nur auf die entfernteste Annäherung zu seinem erhabenen Gegenstande Anspruch machen?

Wir haben hierbei Folgendes zu erinnern. Wenn euch der Sinn für das Geschichtliche der Erde nicht unmittelbar gegeben ist, so werdet ihr ihn niemals erringen, und es ist das Rathsamste, alle Versuche ruhen zu lassen, die doch ewig nichts vermögen, als eure Blindheit und euren gänzlichen Mangel an Sinn zu offenbaren. Die Verhältnisse des Endlichen werden euch ewig nur Verhältnisse des Endlichen bleiben, und an jedem Orte und bei der genauesten Erfor-

schung werdet ihr von der lebendigen Verknüpfung mit dem Ganzen gleich entfernt bleiben, so wie sie euch an einem jeden Punkte gleich nahe bleibt. Ihr beruft euch auf die Induktion, aber ich fordere euch auf, irgend eine Induktion, durch welche ihr dem Wesen der Natur näher gekommen seid, aufzuweisen, wenn nicht das unmittelbar Gegebene einer lebendigen Idee der Mittelpunkt derselben war.

Eine kurze Betrachtung über eine Entdeckung, die uns hier so nahe liegt, über die Wernersche nämlich, vermag uns am auffallendsten davon zu überzeugen; denn ohne allen Zweifel wird Werner selbst behaupten, daß seine Entdeckung auf eine vollkommen empirische Weise durch bloße Induktion entstanden sei. Man kann die beobachtende Naturwissenschaft in die klassifizirende und reduzirende eintheilen. Von der ersten, die nur subjektiv ist, und nur dem Bedürfnisse des Beobachters entsprechen soll, kann hier nicht die Rede seyn. Die reduzirende, die den Haupttypus der Bildungen der Natur hervorzuheben sucht, bildet, was die Naturforscher ein natürliches System genannt haben, und ist objektiv, entdeckt Verhältnisse, die im Wesen der Natur gegründet sind. Ein solcher lebendiger Reduktionsversuch ist die Wernersche Geognosie. Wie aber

dieſe durch eine bloße Vergleichung einzelner Thatſachen entſtehen könnte, iſt völlig unbegreiflich. In der unorganiſchen Natur tritt gar kein Verhältniß völlig rein hervor, alles iſt in einander eingeſchlungen und verkettet; die Hauptregel verbirgt ſich in der ungeheuern Maſſe hinter unendlichen Ausnahmen, und es läßt ſich keinesweges begreifen, wie die bloß beobachtende Empirie, bei einem Gegenſtande, wie unſere Erdmaſſe, deſſen unbedeutendſten Theile ſich nicht einmal überſchauen laſſen, jemals dahin gelangen könnte, ſich über die Ausnahmen zu erheben, und ſie als ſolche zu erkennen. Nachdem die Regel entdeckt iſt, erkennen wir ſie zwar als ſolche, und bedienen uns ihrer als eines ſichern Leitfadens bei empiriſchen Unterſuchungen. Aber die Frage iſt: wie jene Regel entdeckt ward? Werner ſelbſt behauptet, daß ein Ueberblickungsvermögen das vorzüglichſte geognoſtiſche Talent ſei; — aber was bringt uns dazu, das Ganze zu überſchauen? Entſtehen die Begriffe der Formationsreihen, ihrer Verhältniſſe zu einander, der Lagerungsverhältniſſe der Gebirgsmaſſen, bloß durch eine genaue Beobachtung der einzelnen Fälle — daß ſie ohne eine ſolche nicht entſtehen können, wird zugeſtanden — wozu dann irgend einen andern Ueberblick, als denjenigen, der

nur durch den Zwang des Einzelnen nothwendig werden muß. Es ist klar, daß wir hier von jenem Ueberblicke reden, durch welchen das geognostische System erst entstand. Dieser, der offenbar durch ein Losreißen von allen einzelnen Beobachtungen entstand, geschah vor der Entdeckung der Hauptregel, ja durch ihn ward die Regel erst entdeckt, er war also ohne alle Regel; aber was jenen regellosen Ueberblick leitete, ist eben das Unbegreifliche, das unmittelbar Gegebene, die Idee der Entdeckung. Daß aber jene Richtung der Anschauung, durch welche das Ganze zuerst gesetzt wird, der empirischen völlig entgegengesetzt ist, erhellt schon daraus, daß das Produkt ein unendliches ist, und, wie die fortgesetzte Untersuchung nach der Entdeckung zeigt, eine unendliche Menge Thatsachen lebendig in sich faßt. Aber die bloß empirische Beobachtung schließt nothwendig nur eine bestimmte Menge der Thatsachen in sich, die, wenn es auch noch so viele sind, genau angegeben werden können.

Die frische Jugend einer großen Entdeckung scheint vorzüglich folgenreich und bedeutend zu seyn. Sie ist ihrer ursprünglichen, lebendigen Quelle näher, verwandter. Später zersplittert sie sich in Einzelnheit, nur durch neue Ideen lebendig zu verbin-

Digitized by Google

den. Die Masse der Beobachter, die für Ideen selten Sinn haben, heben aus den größten Entdeckungen nur Einzelnheiten hervor. Durch Horkel wissen wir, daß der unsterbliche Harvey nicht bloß durch die Entdeckung der Zirkulation des Bluts und andere Einzelnheiten merkwürdig war, daß es ihm auch vergönnt ward, das Bild des Totalorganismus der ganzen Animalisation auf das klarste zu schauen, daß er das ganze innere lebendige Verhältniß aller Thiere zu einander deutlich und tiefblickend darzustellen vermochte — Anschauungen, die wir jetzt als das Produkt einer spätern genauern Kenntniß der komparativen Physiologie ansehen. Hat man nicht aus dem tiefen, trefflichen Keppler nur Einzelnheiten herausgehoben? Wann wird die Astronomie ihn ganz verstehen?

Sind wir nicht innerlich mit der Natur verbunden, spricht uns nicht eine tiefe Erinnerung der vergangenen Naturepochen an: vergebens suchen wir die verstummten geschichtlichen Thaten der Natur zu erforschen. In einer herben Masse gefangen, von ihr verschlossen, ruhen die Thaten der vergangenen Natur. — Ein bloß äußeres Verhältniß der Menschen zur Natur entdeckt nur äußere Verhältnisse in der Natur. Ist es nicht, als wenn wir, entfremdet

ganz von dem Geiste verflossener Zeiten, ihr hohes Daseyn, und ihre wundersamen Thaten durch eine Erforschung der hinterlassenen Schriftzüge ergründen wollten?

Die völlige Trennung aller lebendigen Verbindung zwischen dem Beobachter und der Natur verbarg die Entstehung der Ideen. Wo diese, die von Zeit zu Zeit immer hervortraten, sich den Naturforschern aufdrangen, wurden sie, in ihrer Entstehung, als Fiktionen begriffen, die sich in der Folge als Wahrheit bewährten, und so entstand jene unbegreifliche, unserer Zeit allein eigenthümliche, durchaus sinnlose Behauptung, daß die Wahrheit durch den Umweg der Lüge zu erkennen wäre, so wie man schon längst das Leben aus dem Tode zu begreifen versucht hatte.

Fast alle Naturforscher, die sich mit der Geschichte der Erde beschäftigten, unterscheiden zwei Wege der Erforschung, die sich wechselseitig unterstützen und aufklären sollen, den Weg der Erinnerung, die in den alten Sagen aufbewahrt ist, und den Weg der reinen Betrachtung. Die Art und Weise, wie sie die alten Sagen benutzten, ward beson-

Digitized by Google

ders dadurch weniger fruchtbringend, daß man sich bloß an die mosaische Sage hielt, die doch nur als ein für sich kaum verständliches Bruchstück der orientalischen Sagen überhaupt angesehen werden kann. Auch ward ihnen das Verständniß der alten Mythologie unmöglich, indem sie, dem Sinne der uralten Zeit entgegen, von einer theologischen Ansicht befangen waren, die sich Gott zur Natur, wie ein Aeußeres zu einem Aeußern, verhalten läßt.

Die Betrachtung steigerte sich mit der Entwickelung der Naturwissenschaft überhaupt. Während die mechanische Ansicht in der Physik die herrschende war, wurden alle Epochen selbst unbestimmt und willkührlich gefaßt, durch mechanische Zerstörungen des schon Bestehenden, durch Wasser oder Feuer veranlaßt, bezeichnet. Woodward, Burnet, Whiston sind als solche mechanische Geologen hinlänglich bekannt. Leibnitz war der Erste, der in seiner Protogäa das feste Land sich durch einen ursprünglichen Verbrennungsprozeß, durch eine Verglasung absondern ließ. Eine Idee, die, lebendig gefaßt, vollkommen richtig ist, nur war sie zu allgemein ausgesprochen, zu sehr mit willkührlichen Fiktionen verknüpft, um für die Wissenschaft von Folgen zu seyn. Die Entdeckung der Verhältnisse

der Versteinerungen, vorzüglich durch Scheuchzer, gab der Geologie ein neues Leben, aber die Bemühung, Alles aus Einer Fluth, aus der Noahtischen, erklären zu wollen, engten die Betrachtung ein, und die Entdeckung blieb ohne bedeutende Folgen. Die Büffonsche Theorie, wenn gleich nicht ohne viele geahndete Ideen, ist ohne Haltpunkt, ohne sorgfältige Betrachtung entworfen, entbehrt jene Andacht und Treue, die den Naturforscher ziemt, und könnte eben daher in die fortschreitende Entwickelung der Wissenschaft nicht eingreifen.

Wie die Chemie so bewundernswürdige Fortschritte machte, nahm auch die chemische Ansicht in der Geologie überhand: das Präcipitationssystem ward durchaus das vorwaltende, mit dem ältern mechanischen auf diese oder jene Weise verknüpft. Ihm wird von allen neuern Geologen gehuldigt. Pallas, Hermann, de Luc, de la Metherie, Bertrand, Kirwan, so verschieden von einander, stimmen alle darin überein. Obgleich Werner dieses nämliche System annimmt, so hat er sich doch mehr der reinen Betrachtung ergeben, und so gelang es ihm, Thatsachen zu entdecken, die ihre eigene fingirte Grundlage vernichten; und seine Beobachtungen sind von Allen, die etwas Allgemeines

über die Struktur der Gebirge auszusprechen wagten, die einzigen, die, der Hauptsache nach, wahr und unvergänglich sind.

Es ist allgemein angenommen, daß über die Geschichte der Erde für die gegenwärtige Zeit nur Hypothesen möglich wären, daß es erst der fortschreitenden Naturwissenschaft vergönnt sei, den verborgenen Sinn der in den Gebirgen erloschenen Thaten der Natur zu fassen; und duldsam leidet man daher jene sich einander widersprechende Systeme, von welchen man nichts fordert, als eine Uebereinstimmung mit dem, was die Zeit eben Naturwissenschaft nennt, und jene Eigenschaft einer jeden durchgedachten Fiktion, daß sie sich nicht selbst vernichtet.

Müssen wir denn alle Hoffnung aufgeben, das Geschichtliche der Erde auch jetzt schon zu fassen? — Gesetzt, es wäre so: würde dann nicht die gegenwärtige Bildung der Naturwissenschaft der Bildung einer Nation ähnlich seyn, in welcher alle Erinnerung der Vergangenheit erloschen wäre? Würde nicht in jener Ansicht, in der Beurtheilung aller Verhältnisse, der Mangel an geschichtlichem Sinn sich einprägen? Ihr glaubt durch eine sorgfältige Vergleichung alles dessen, was ihr eben jetzt zu erfahren im Stande seid, allmählig dem Geschichtlichen der Erde näher

zu kommen. Würden die eigenen Erfahrungen einer barbarischen Nation jemals die Vergangenheit vor ihnen aufschließen können? Ihr seid in einem argen Zirkel befangen; denn eben der gänzliche Mangel an geschichtlichem Sinn hat eure Wissenschaft zersplittert und getödtet, und ihr glaubt, durch eine Fortsetzung der Zersplitterung die entflohene Erinnerung, den verlornen Sinn wieder bannen zu können.

Ob also nicht die Hindernisse, die den nothwendigen Zusammenhang und die lebendige Verknüpfung der Dinge vor uns verbirgt, und der wildesten Willkühr sein Spiel in der Geologie frei läßt, mehr in der falschen Richtung der Betrachtung, als in der Natur der Untersuchung liegt, verdient ohne allen Zweifel eine ernsthafte Prüfung. Denn Hauptgesetze der Struktur der Gebirge sind allerdings bekannt, Gesetze, deren Allgemeinheit wir mit Sicherheit aussprechen können, da sie allenthalben, uns selbst ohne Rücksicht auf Klima oder Gegend überhaupt, die nämlichen sind, wie jetzt auch Humboldt bewiesen hat. Auch sind Hauptepochen in der geschichtlichen Entwickelung der Erde mit vieler Bestimmtheit bezeichnet, so daß es der Untersuchung keinesweges an festen und sichern Haltpunkten gebricht. Da es aber nur unsere Absicht ist, zu beweisen, daß wir das

Recht haben, mit geschichtlichem Sinne und auf einem andern Wege, als demjenigen, der bei Erforschungen der Art der herrschende war, Untersuchungen anzustellen, darzuthun, daß dieser Weg in den Hauptmomenten wahr, sicher, und nicht willkührlich gewählt oder bloß hypothetisch sei; so folgt auch durchaus nicht, daß wir allenthalben gleich deutlich sehen, nicht an vielen Stellen große Dunkelheiten finden sollten, deren zukünftige Enträthselung aber auf unserm Wege auch ferner zu hoffen seyn wird.

Zu einer Untersuchung der Art laden wir hiermit die Naturforscher ein. Doch ist es hier mehr unsere Absicht, klar zu beweisen, daß der einseitige experimentale Weg und die Schlüsse aus den Versuchen, daß überhaupt die unmittelbare, unbeschränkte Anwendung des Systems heutiger Erfahrungen auf die Geologie, der Idee einer Geschichte der Erde durchaus widerspricht, und selbst die Beobachtungen eingeengt und bornirt hat, als eine eigne Geschichte der Erde zu entwerfen, — so daß es, wie wir hoffen, überflüssig erscheinen soll, die mannichfaltigen, verschiedenen, sich wechselseitig widersprechenden Hypothesen und Theorieen der Erde durch eine eigne langwierige Untersuchung zu widerlegen, indem hier ihr gemeinschaftlicher Grund vernichtet wird. Hoffent-

lich werden also auch von jetzt an alle jene hypothetischen Versuche aufhören, und der Weg sorgfältiger Erforschung auch in diesem Felde eingeschlagen werden. Durch diese Prüfung wird aber zu gleicher Zeit eine Darstellung der Idee einer Geschichte der Erde, wenn gleich in großer Allgemeinheit, von selbst entstehen.

Was nun die Sagen und Mythen der orientalischen Völker betrifft, so dürfen wir nicht läugnen, daß in diesen eine tiefe Bedeutung der eigentlichen Naturpoesie enthalten ist, daß sie Epochen und Momente der Bildung der Erde darstellen, deren Wahrheit ohne allen Zweifel eine tiefer begründete Geologie bewähren wird. Die ältesten Nationen waren, auch innerlich, auf eine Weise mit der Natur verknüpft, die uns fremd bleiben muß, bis wir, zur uralten Kindheit zurückkehrend, mit der besonnenen Klugheit der Reflexion jene entflohene reine Unbefangenheit des Sinnes wieder erhalten; und um jene Mythen in ihrem ganzen Umfange zu fassen, müssen wir vor allem begreifen, daß die Trennung von der Natur, in welcher wir leben, erst entstanden ist, die Verknüpfung mit ihr, und derjenige Zustand des Gemüths, in welchem uns die Gedanken und Dinge gleich nahe sind, und das Leben der Erde, wie das

Digitized by Google

des Leibes uns innerlich befreundet ist, nicht uns bloß einengt und beschränkt, zum natürlichsten Daseyn gehört. Falsch und thöricht ist es daher, wenn wir jene entflohene, uns jetzt unverständliche Verknüpfung mit dem Leben der Erde, aus unserer gegenwärtigen Ansicht, sie als ein Problem betrachtend, erklären wollen, da vielmehr die Schranken unserer Ansicht nur dann, wenn die Betrachtung jenes fast erloschene Leben wieder gewinnt, erkannt und begriffen werden können. Höchst merkwürdig ist es, wie eine benachbarte Nation, bei welcher die Neigung, alles aus der engen Gegenwart zu begreifen, am stärksten und reinsten hervortritt, so daß sie sich eben daher innerhalb ihrer Grenzen am besten versteht, sich bemüht hat, was in den Mythen innigst verknüpft war, zu trennen. Einige betrachten sie als bloß geschichtliche Darstellungen, Aufzeichnungen ganz gewöhnlicher Thaten und Streitigkeiten, nur mit Bildern überladen. Indem man nun mit großer Keckheit bemüht war, jene überflüssigen Bilder zu verdrängen, entstand ein so nacktes und kahles Bild der alten Zeit, daß die völlige Unähnlichkeit des so Gereinigten mit den alten Mythen einem jeden auffallen mußte. Andere suchten daher in jenen Bildern allerdings eine Naturbedeutung, aber nur

eine äußere, aufgetragene, keine urſprüngliche, den Mythen inwohnende; und ſo entſtand jene tändelnde Allegorie, deren Flachheit eben ſo auffallend iſt. Nichts zeigt deutlicher, als jene falſche Richtung der Betrachtung, daß Natur und Geſchichte ſich in den alten Mythen durchdrängen, daß das ganze Daſeyn jener uralten Völker mit beiden gleich innig verknüpft war.

Aber wir ſind von jenen Mythen eben ſo entfremdet, und in demſelben Maaße, als von der Natur getrennt; die Erinnerung der Urgeſchichte der Menſchen, wie diejenige der Urgeſchichte der Erde, iſt getrübt, und zwar durch den nämlichen engen Sinn, der uns in der Betrachtung beider leitet, ſo daß wir wol nicht ohne Grund vermuthen, daß die höhere Deutung auf gleiche Weiſe in der Naturwiſſenſchaft und in der Geſchichte gewonnen werden muß.

Die orientaliſchen und occidentaliſchen Völker ſind von einander abgewendet: jene mit dem Antlitz gegen den Aufgang, gegen Morgen, dieſe mit dem Antlitz gegen den Niedergang, gegen Abend; jene den unvergänglichen Schatz uralter Vergangenheit treu bewahrend, dieſe durch beſtändigen Wechſel aller Formen des Daſeyns eine bedeutungsvolle Zukunft ſuchend. — Iſt es gewiß, daß dieſe Zukunft eben

den tiefen Sinn jener Vergangenheit frei bestimmt ergreifen soll, so würde in dem Maaße, als die Zukunft erwacht, auch die Vergangenheit geschichtlich werden.

Will man den Sinn jener alten Mythen wahrhaft ergreifen, so muß man alle Modifikationen derselben, wie sie bei verschiedenen Völkern des Orients dargelegt wird, ergründen, ja selbst mit diesen Studien die Erforschung des merkwürdigen Ueberganges von Mythologie zur Geschichte durch die griechischen Mythen verbinden. Die innere Organisazion jener Mythen, die Struktur der alten Völkerschichten wird uns ohne allen Zweifel ihre innere Bedeutung offenbaren. Es wird uns allmählig gelingen, den reinen, gediegenen Kern zu erkennen, selbst in der Masse von Irrthümern und vernichtendem Aberglauben, die hier, wie die rohen Kräfte der zerstörenden Elemente in den Gebirgen, gewüthet, und die Klarheit des ursprünglichen Gebildes getrübt hat. Nur würden wir sie schwerlich mit Erfolg aus den entstellenden Uebertragungen solcher Nationen, die sie selbst kaum begreifen, kennen lernen. Auch dürfte die Bedeutung dieser Mythen nicht durch eine äußere Vergleichung mit den Resultaten der Naturforschung gesucht werden. Zu leicht, wahrlich, würde dann

was man bei allen Untersuchungen am meisten zu entgehen suchen muß, die Willkührlichkeit der Erklärungen auch hier sich eindrängen. Man ergründe sie durchaus für sich, als ein geschlossenes Ganzes. So fasse man, ohne irgend eine äußere Vergleichung, auch die naturwissenschaftliche Erforschung der Geschichte der Erde; und wo die Ergründung der Mythen und die physische Untersuchung, beide wahr und richtig gefaßt sind, werden sie sich ohne künstliche Bemühung wechselseitig verständigen, so gewiß, als beide dasselbe enthalten.

Was bis jetzt in dieser Rücksicht geschah, dürfen wir kaum als etwas Bedeutendes erwähnen. Die willkührliche Deutung der Natur wollte man durch eine willkührliche Deutung einzelner, aus ihrem großen lebendigen Zusammenhange herausgerissener Mythen bestätigen. So würden die Sagen selbst in flache Bilder einer elenden mechanischen Ansicht verwandelt, diese Ansicht aber mit eben so sinnlosen Allegorieen ausstaffirt, und was sich ewig fremd bleibt, künstlich verbunden, — eine Verbindung, die niemals jener großen, fruchtbringenden, liebevollen Umarmung des Lebendigen an die Seite gesetzt werden kann. Nur die Ahndung, daß hier eine gro-

ße, folgenreiche Verbindung zu ſuchen ſei, bleibt in der falſchen Richtung merkwürdig.

Wir dürfen hoffen, daß die tiefen Bemühungen des trefflichen Friedrich Schlegel, und diejenigen meines Freundes Raumer, der ſich dieſen Erforſchungen mit kindlichem Gemüth und mit Sinn zu opfern entſchloſſen hat, den Grund zu einer würdigen Darſtellung alter Mythen legen werden.

Wir verlaſſen dieſe für die Zukunft ſo viel verſprechende Fundgrube der Naturgeſchichte, deren genauere Erforſchung nicht über dieſe allein, ſondern auch über die Bedeutung des Lebens überhaupt, ein helleres, Manchem unerwartetes Licht verbreiten wird. Denn eine Zeit war dieſe, in welcher das erweiterte Gemüth der Menſchen an dem Leben der Natur aufs innigſte Theil nahm. Was jetzt auf eine herbe und ſtrenge Weiſe getrennt iſt, war damals vereinigt. Die Natur ſelbſt trat bildend und ſchaffend in den Kreis geſchichtlicher Thaten hinein, und ein wundervolles Gewebe entſtand dadurch, nicht ohne Trübung und Verirrung, aber tief in das Heiligſte des Daſeyns hinein greifend. Nur nähere man ſich dieſen Mythen niemals mit dem jetzt herrſchenden eingeſchränkten und befangenen Sinn. Alle unſere Be-

mühungen würden unnütz und schädlich seyn: unnütz, denn wir würden doch nichts, als eine äußere Aehnlichkeit mit unserer Zeit, eine äußere Abweichung von derselben, nicht die diametrale Verschiedenheit, die fremde Welt erkennen; schädlich, denn eine gewisse oberflächliche Uebereinstimmung, eine gewisse flache Verständlichkeit würde uns täuschen, der gefährliche Scharfsinn des reflektirenden Verstandes würde das herrliche Bild voll geheimnißvollen Lebens zerlegen und tödten, und der zarte Geist würde vor den plumpen Versuchen entfliehen. Manches, was wir in unsern Tagen orientalischen Sinn nennen, selbst manches unserer Philosopheme, möchte auch mehr eine äußere als innere Uebereinstimmung mit der uralten Zeit haben. Es liegt hier ein verborgener Schatz nur durch die reinste Unschuld zu heben.

Wir gehen zur eigentlichen physischen Untersuchung über, erwägend, was nothwendig sei, wenn sie einen geschichtlichen Charakter erhalten soll.

Der erste Blick auf die Gebirge zeigt uns nichts als Zerstörung. Die Spitzen der erhabenen Urgebirge sind nur die spärlich übrig gebliebenen Reste ungeheurer, auf mancherlei Art zerrütteter Massen.

Digitized by Google

Die spätern Schichten haben sich mit den zerstörten Bruchstücken der ältern aufs innigste gemischt. Thäler, Schluchten, umgestürzte Schichten, niedergesunkenes und erhobenes Land, begrabene Reste vergangener Thiere und Pflanzen von der bizarresten, fremdesten Form, selbst in den neuesten Zeiten, von ungeheurer Größe, alles in einem grausen Gemische, lassen beim ersten Blicke nichts als willkührlich wirkende Thaten vernichtender Elemente ahnden. Diese Regellosigkeit, die uns im Kleinen erschreckt, tritt auch im Großen hervor. In dem Streichen der Gebirge scheint es nicht möglich, irgend ein Gesetz zu entdecken; völlig ohne Regel treten sie hier übermächtig hervor, verschwinden dort, und niedrigere und erhabnere Ebenen, niedrige und hohe Berggruppen scheinen eben so unordentlich unter einander gemischt zu seyn, wie Land und Wasser; denn auch die Lage des festen Landes, die Gestalt des Weltmeers, die unordentlich zerstreueten Inseln, geben beim ersten Blicke keine Ahnung von irgend einem Gesetze der Bildung.

Desto überraschender ist es, wenn wir in der scheinbar herrschenden Willkühr und in der regellosen Zerrüttung die Spuren einer tief greifenden, durch alle zerstörende Wuth der Elemente nicht zu vertilgen-

Digitized by Google

den Anordnung in der Bildung des festen Landes bei einer genauern Betrachtung wahrnehmen. Wir werden bei Darstellung der gesetzmäßigen Gestalt des festen Landes keine Rücksicht nehmen auf die mannichfaltigen Hypothesen, durch welche man das Verhältniß des festen Landes zum Weltmeer zu erklären suchte. Es bleibe uns fürs erste gleichgültig, ob das Meer durch Eröffnung großer Höhlen verschlungen, und das Land gewaltsam empor geschleudert wurde, wie De Luc meint, ob das Meer allmählich abgenommen hat, wie Werner bewiesen hat, und vor ihm mehrere annahmen, oder ob das feste Land durch eine Versetzung des Meers gegen Süden sich gegen Norden erhob, wie Lamark und Wrede glauben. Auch wollen wir die verschiedenen Erklärungsgründe dieser angenommenen Erscheinungen hier unerörtert lassen. Bekanntlich nahm man bald seine Zuflucht zur gewaltsamen Entwickelung expansibler Flüssigkeiten im Innern der Erde, um die Erhebung des festen Landes zu begreifen, bald zu Verrückungen der Erdpole, zum Wechsel der Schiefe der Ekliptik, zur wechselnden Exzentrizität des Schwerpunkts der Erde, zum Einflusse des Mondes, der Sonne, zu den durch diese Weltkörper hervorgebrachten Strömungen, benutzte bald diese Erklärungsarten für sich,

bald in Verbindung mit einander, um die Art und Weise zu verstehen, wie das Meer dem festen Lande allmählich seine gegenwärtige Gestalt geben könnte. In der That haben die meisten dieser Betrachtungsweisen eine relative Wahrheit, und daß sie doch nur als Hypothesen, und, wie wir in der innern Naturgeschichte der Erde beweisen werden, als unhaltbare Hypothesen erscheinen, beruht vorzüglich darauf, daß sie als Erklärungen hervor treten. Die Bildung des festen Landes wird dadurch in ein äußeres passives Verhältniß gegen das zur Erklärung angenommene, als ein Bestimmendes und allein Aktives gesetzt. Was doch nur selbst ein Relatives, in der Bestimmung wechselseitig Bestimmtes ist, nimmt die täuschende Gestalt eines Absoluten an; die ganze Darstellung wird nach der einen Seite der Erklärung gewaltsam hingezogen, und in das verzerrte Bild einseitiger Betrachtung geht die allgemeine Harmonie des Lebens, und mit dieser die Wahrheit, zu Grunde.

Aus diesem Grunde werden wir hier das Bild der Gesetzmäßigkeit in der Bildung des festen Landes, unbekümmert, ob es sich begreifen lasse, oder nicht, und ohne Rücksicht auf irgend eine Erklärungsweise entwickeln.

Digitized by Google

Betrachten wir nun die ganze Erde, so fällt es einem jeden in die Augen, wie alles feste Land gegen Norden gedrängt ist, so daß er sich fast ganz dicht um den Nordpol gelagert hat, gegen Süden sich aber in lauter Spitzen verläuft. Dieses ist allgemein bekannt, und könnte keinem Forscher entgehen.

Nicht allein die drei großen, gegen Süden spitz zu laufenden Länder, Südamerika, Afrika und Neuholland, wurzeln gegen Norden in ein in der Breite ausgedehnteres Land; dieses gilt auch von allen übrigen in Spitzen auslaufenden Erdzungen bis gegen den höchsten Norden hinauf. Alle laufen gegen Süden, Südosten oder Südwesten spitz zu, indem sie mit ihrer nördlichen Seite mit einem mächtigen, von Osten nach Westen ausgebreiteten Lande verbunden sind, wie Norwegen, Spanien, Italien, Griechenland, Arabien, Indien diesseits des Ganges, Malacca, Corea, Kamtschatka, Alasca, Californien, Grönland u. s. w. Diese Richtung der Spitzen hat in der That etwas überaus Ueberraschendes, und spricht die Gewalt des Landes gegen Norden sehr deutlich aus.

Betrachten wir nun jene drei mächtigen, oben erwähnten Länder, Südamerika nämlich, Afrika und und Neuholland, genauer, so finden wir eine merk-

Digitized by Google

würdige Uebereinstimmung, die auch von andern bemerkt wurde. Denn nicht allein sind sie gegen Süden spitz zulaufend, gegen Norden aber breiter: sie haben auch alle gegen Südwesten einen merkwürdig eingehenden Meerbusen, der bei Neuholland am mächtigsten, bei Südamerika aber am schwächsten angedeutet ist. Diese Aehnlichkeit wird aber noch auffallender, wenn wir die höchstwahrscheinliche vormalige Gestalt von Neuholland betrachten. Die Lage nämlich von Neuguinea, Louisiade, Neugeorgien, den neuen Hebriden, Neukatalonien und Neuseeland, machen es höchst wahrscheinlich, daß sie den alten Umriß dieses großen Landes bezeichnen, so daß die südliche vormalige Spitze zwischen van Diemens Land und Neuseeland etwa gegen 50° südl. Breite und zwischen 170 — 180° östl. Länge fällt. Dann wäre freilich das Verhältniß der Breite bedeutender als bei Südamerika und Afrika, aber die Aehnlichkeit des südwestlichen Meerbusens auffallend größer.

Eine andere merkwürdige Uebereinstimmung, die der Aufmerksamkeit entgangen ist, ist die, daß diese drei einander so ähnlichen Länder an einer Ecke gegen Norden durch eine Erdzunge an die nördlichen Länder angeknüpft sind.

Dadurch entstehen drei Abtheilungen alles festen

Digitized by Google

Landes der Erde. Amerika aber stellt den reinsten Typus der Bildung dar. Wie Amerika, besteht eine jede dieser Abtheilungen aus einer südlichen und einer nördlichen Hälfte, die durch eine Erdzunge mit einander verbunden sind. An den Stellen, wo beide Hälften sich gegen einander über eröffnen, finden wir vor dem Isthmus aller Abtheilungen einen Archipelag, hinter dem Isthmus eine gegen Süden herunter laufende Halbinsel.

Einen jeden dieser physisch von einander gesonderten und durch eigene merkwürdige Verhältnisse der südlichen Hälfte zur nördlichen bezeichneten Welttheile wollen wir besonders betrachten.

Amerika ist der am meisten gesonderte Welttheil, der am meisten nach der Länge gezogene. Der Isthmus ist lang, schmal, und durchaus zusammenhängend. Doch ist das Land in der eigentlichen Landenge von Panama, besonders bei Cubique, niedrig, nach Humboldt kaum 102 Toisen hoch. Das hohe und mächtige Gebirge, welches in Südamerika herrscht, wird gegen die Landenge immer niedriger, und erreicht eine bedeutende Höhe erst wieder, wo der Isthmus sich erweitert: bei Mexiko nämlich. Der Isthmus dieses Welttheils ist unter allen der mittlere, indem er bei 8° nördl. Breite anfängt, und

bei 18° aufhört, wenn wir ihn nämlich in der Gegend von Vera Cruz, wo die Erweiterung des Landes anfängt, aufhören lassen. Der östliche Archipelag vor dem Isthmus ist groß und mächtig, die Halbinsel hinter dem Isthmus (Kalifornien) nicht bedeutend. Die beiden Hälften dieses Welttheils halten sich das Gleichgewicht, kein Theil hat der Masse nach ein bedeutendes Uebergewicht. Amerika ist unter den drei natürlich gesonderten Welttheilen derjenige, der am höchsten gegen Norden und am tiefsten gegen Süden reicht. So weit man gegen Norden gekommen ist, hat man Land gefunden; und es ist unzweifelbar, daß es sehr hoch gegen den Nordpol, gewiß zu 81 — 82° reicht. Aber auch gegen Süden geht Amerika tiefer herunter, als irgend ein anderes der großen Länder. Wenn man, wie billig, Terra del Fuego mit rechnet, so reicht die südliche Spitze bis 56° 27′ südl. Breite.

Bei den zwei übrigen Welttheilen sind die nördlichen Hälften an einander gewachsen: der eine wirft sich mit seiner nördlichen Hälfte, seinem Isthmus, Archipelag, südlichen Hälfte und Halbinsel, hinter den Isthmus gegen Westen, der andere gegen Osten. Wir wollen einen jeden dieser Welttheile für sich betrachten.

Die nördliche Hälfte des westlichen Welttheils besteht aus Europa und einem Theile von Asien. Man hat angenommen, daß das uralische Gebirge die natürliche Grenze zwischen Europa und Asien sei. Nach Hermann dehnt sich diese Bergreihe der Länge nach von 75° nördl. Breite, indem er Nowaja Semla als eine Fortsetzung des uralischen Gebirgszuges ansieht, bis zum erhabenen Gebirgsrücken zwischen dem kaspischen Meere und Ural. Zum Behuf unserer gegenwärtigen Darstellung müssen wir die durch das kaspische Meer unterbrochene Verbindung dieses Gebirgszuges mit dem Kaukasus verfolgen. Dieser hängt durch die armenischen und georgischen Gebirge mit den Gebirgen in Kleinasien und Syrien zusammen, und dadurch bilden sie einen Uebergang zum Isthmus dieses Welttheils bei Suez. Dieser Isthmus ist unter allen der kürzeste und gedrängteste, das Land auch hier ziemlich niedrig. Er ist unter allen der nördlichste, nämlich unter 30° nördlicher Breite. Der westliche Archipelag vor dem Isthmus ist nicht bedeutend, die östliche Halbinsel hinter dem Isthmus (Arabien) sehr mächtig. Charakteristisch ist es für diese Abtheilung, daß die Erstreckung gegen Norden sowohl als gegen Süden die geringste ist. Denn wenn man diejenige Fort-

Digitized by Google

setzung der uralischen Gebirge ausnimmt, die sich durch Novaja Semla erstreckt, und die, indem sie die Grenze ausmacht, eben sowohl zur nördlichen Hälfte der dritten Abtheilung gerechnet werden kann, so ist Nordkap die nördlichste Spitze, und diese erreicht nicht einmal 72° nördl. Breite, indem das nördliche Sibirien fast durchgängig sich dem 75° nähert, und durch das Vorgebirge Taimura, so wie durch die östliche Spitze von Novaja Semla bis 78° reicht. So ist auch unter den drei Spitzen der südlichen Hauptländer bekanntlich das Vorgebirge der guten Hoffnung dasjenige, welches am wenigsten gegen Süden reicht, denn das Nadelvorgebirge (die südlichste Spitze von Afrika) liegt nur unter 34° 45′ südl. Breite. Der Hauptunterschied dieser Abtheilung, der beim ersten Blick in die Augen fällt, ist das bestimmte Uebergewicht der südlichen Hälfte, die die nördliche wohl um das Dreifache übertrifft.

Endlich ist die Aehnlichkeit der dritten Abtheilung mit der Gestalt von Amerika in der That sehr auffallend. Die nördliche Hälfte wird durch ganz Asien gebildet, die südliche durch Neuholland. Der Isthmus ist sehr deutlich, und die Aehnlichkeit desselben mit dem amerikanischen ist auch Lamark aufgefallen, so wie sie in der That keinem entgehen kann.

Er wird gebildet durch Malacca, Sumatra, Java, Combava, Sandebosch, Timor und Neuguinea. Er ist unter allen der längste, und, wie keiner von den übrigen, durchbrochen. Er ist unter allen der südlichste, denn er fängt ungefähr an bei 10° nördlicher und endigt bei 10° südlicher Breite. Der Archipelag vor dem Isthmus ist sehr bedeutend, und eben so die Halbinsel hinter dem Isthmus (Indien diesseits des Ganges). Die ganze Abtheilung reicht zwar nicht so weit gegen Norden und Süden, wie Amerika, übertrifft aber doch in dieser Rücksicht die zweite Abtheilung. Wir haben dieses Verhältniß für die nördliche Hälfte schon dargethan, und die südlichste Spitze der Abtheilung (van Diemens Land) streckt sich über 42° südlicher Breite. Unter den drei Spitzen der großen Südländer nähert sich also Südamerika dem Südpol am meisten, Afrika am wenigsten, und Neuholland hält das Mittel zwischen beiden, so wie unter den nördlichen Ländern Nordamerika sich am meisten an den Nordpol andrängt, Europa (die nördliche Hälfte von Afrika) am wenigsten, und Asien (die nördliche Hälfte von Neuholland) das Mittel zwischen beiden hält. Einem jeden auffallend ist das bestimmte, stark hervortre-

tende Uebergewicht der nördlichen Hälfte gegen die südliche.

Die drei erwähnten Abtheilungen unterscheiden sich also vorzüglich dadurch, daß bei der ersten die nördliche und südliche Hälfte sich das Gleichgewicht halten, bei der zweiten die südliche, bei der dritten aber die nördliche Hälfte ein bedeutendes Uebergewicht hat. Der Isthmus von Amerika hält, wie die Hälften, das Mittel zwischen den Isthmen der übrigen Abtheilungen, sowohl in Rücksicht seiner Länge als Lage. Der Isthmus der zweiten Abtheilung ist der gedrängteste und nördlichste, der der dritten Abtheilung der gedehnteste, durchbrochene, südlichste. Durch diese Lage der Isthmen und Archipelage, die die steten Begleiter derselben sind, entsteht ein merkwürdiger Erdgürtel, der den Aequator schneidet, dessen größter Bogen auf die nördliche Hälfte der Erde fällt, und der hier bis einige vierzig Grad Breite reicht. Auf der südlichen Hälfte reicht er aber nur bis einige zwanzig Grad Breite, wenn wir die Inseln der Südsee verfolgen, die als Fortsetzung des Archipelags der dritten Abtheilung angesehen werden können. Bei diesem Erdgürtel finden wir nichts als Erdzungen, Meer und Inseln.

Digitized by Google

Bei dieser Darstellung wird man einige Schwierigkeiten finden und Einwendungen vorbringen. Vor allem wird man uns die abweichende Gestalt von Europa und Afrika vorhalten, und wohl gar behaupten, daß der Verknüpfungspunkt bei Suez willkührlich erwählt sei, indem Europa und Afrika eben so deutlich bei Ceuta und Gibraltar verbunden sind, wo die deutliche ursprüngliche Verknüpfung erst durch spätere Revolutionen aufgehoben ist. Aber theils wird man, wenn man die auffallende Aehnlichkeit der Verbindung zwischen Nord- und Südamerika, Asien und Südholland zugiebt, keinesweges läugnen können, daß ein ähnliches, wenn gleich abweichendes, Verhältniß zwischen Europa und Afrika Statt findet, theils werden eben diese Einwendungen uns zu merkwürdigen Betrachtungen Anlaß geben, die über das Verhältniß der zweiten zur dritten Abtheilung ein Licht verbreiten werden. —

Erstens haben wir bei der bisherigen Betrachtung nur auf die Züge der Urgebirge Rücksicht genommen. Diese sind es, die jene Hauptgestalten des festen Landes bestimmt haben, und sie sind durch die spätern Bildungen nur modificirt. Daß es ein großer Zug von Urgebirgen sei, welcher die Gestalt und die Verknüpfung von Nord- und Südamerika be-

wirkt, darf ich als bekannt voraussetzen. Aber auch diejenigen Bergzüge, die über Malacca, Sumatra, Java bis Neuholland gehen, sind ohne allen Zweifel Urgebirge, die also auch hier die Verknüpfung zwischen Asien und Neuholland bewirken. Nun läßt sich die Fortsetzung der Urgebirge von Spanien nach den Atlasgebirgen keinesweges deutlich verfolgen. Das Gebirge Sinai hingegen verbindet, wie auch die neuesten, wenn gleich sehr unvollständigen Beobachtungen von Seetzer beweisen, auf die deutlichste Weise die syrischen Urgebirge mit denen, die auf der Ostseite des Nils sich erheben, längs dem rothen Meere laufen, und mit den abyssinischen Gebirgen in Verbindung stehen. In der ältesten Epoche der Erdgeschichte also — wenigstens gewiß in einer Epoche, die nicht über die Formation der Uebergangsgebirge reicht — wurden jene Hauptformen des festen Landes begründet. Ueberhaupt läßt es sich nicht einsehen, was man für die Geschichte der Erde und für die Physik überhaupt gewinnen kann, wenn man, nach der bisherigen Art, das Streichen der Gebirge und ihre Hauptzüge verfolgt, ohne auf ihre Natur und Beschaffenheit Rücksicht zu nehmen. Schulz hat, nicht ohne Glück, das Zwecklose dieses Bestrebens zu zeigen gesucht. Wenn es, ungeachtet jener Feh-

ter, den Naturforschern gelang, das Hauptstreichen der Gebirge, wenigstens zuweilen, richtig aufzufassen, so geschah es deßhalb, weil die Urgebirge doch meistens das Bestimmende der Gebirgsformen sind. Selbst die genauen Höhenbestimmungen und Messungen können nur dann für die Wissenschaft fruchtbringend werden, wenn man auf die Beschaffenheit der verschiedenen Höhen mehr wie bis jetzt Rücksicht nimmt. Die Beobachtungen von Humboldt in Südamerika sind in dieser Rücksicht, wie wir an einem andern Orte zeigen werden, höchst wichtig.

Ungeachtet nun die Hauptformen des festen Landes und jene merkwürdigen Gegensätze zwischen einer nördlichen und südlichen Hauptmasse, die sich dreimal wiederholen, in einer ältern Epoche bestimmt sind, so werden sie doch in neuern Epochen auf eine merkwürdige Weise modificirt. Die Veränderungen, die das feste Land, selbst in der jüngsten Zeit der aufgeschwemmten Gebirge, erlitten hat, lassen sich zwar, aus Mangel einer genauen Kenntniß des Lokals, nicht allenthalben und in allen Welttheilen genau nachweisen; indessen werden wir sie für Europa und Afrika, und für diejenigen Theile von Asien, welche die Verbindung beider bewirken, einigermaßen nachweisen, und die Resultate, welche wir aus

den Beobachtungen mit Gewißheit ziehen können, werden uns merkwürdige Aufschlüsse über das Verhältniß der beiden an einander gränzenden Welttheile, Europa nämlich und Afrika einerseits, Asien und Neuholland andererseits, gewähren.

Wir haben schon oben jenes große Thal geschildert, welches mit Irland anfängt und erst mit dem Kaukasus endigt, durch die nördlichen Gebirge von Schottland, Norwegen, Schweden, Rußland, und durch das uralische Gebirge gegen Norden und Osten, durch die Pyrenäen aber, die schweizerischen, tyrolischen und ungarischen Gebirge gegen Süden begrenzt wird. Dieses Thal ist in seinen tiefsten Theilen durchaus mit aufgeschwemmten Gebirgen bedeckt, die deutlichen Zeugen einer jüngern Wasserbedeckung. Aber ein ähnliches Thal, in welchem das Atlasgebirge sich empor hebt, finden wir in Süden, wo die großen Sandebenen Nordafrika's eben so deutlich eine jüngere Wasserbedeckung bezeugen. Merkwürdig ist es, daß diese Ebenen, eben so wie die aufgeschwemmten Flächen des nördlichen Europa's, gegen Norden von einer See begrenzt werden, — hier das mittelländische Meer, so wie dort die Ostsee, — welche beide die deutlichsten Spuren eines neuern Ursprungs zeigen, ja deren spätere Formation sich so-

gar nicht undeutlich in alten Sagen nachweisen läßt. Ferner findet noch die Aehnlichkeit Statt, daß jenseits dieser Seen, gegen Norden, ältere Gebirge, ohne irgend eine bedeutende Spur von aufgeschwemmten Gebirgen, sich erhalten. So die norwegischen und schwedischen Gebirge jenseits der Ostsee, und die spanischen und italienischen Gebirge jenseits des mittelländischen Meeres. Aber nicht diese Ebenen allein sind es, die eine jüngere Wasserbedeckung in jenem Haupttheile bezeugen: auch Arabien, jenes Land, welches so durchaus einen afrikanischen Charakter hat, besteht im Innern bekanntlich fast aus lauter Sandwüsten. Ferner in Persien, so gebirgig es auch seyn mag, kennen wir merkwürdige Spuren von Sandwüsten, die man zum Theil wohl als Fortsetzungen des kaspischen Meeres ansehen muß, welche sich von Nordwest nach Südosten erstrecken, wie die große Sandwüste Raubendan und die Wüste Khetkh. Ueberhaupt ist uns kein Theil der Welt bekannt, wo so viele und so mächtige aufgeschwemmte Strecken vorkämen, die eine deutliche Beziehung auf einander haben.

Denken wir uns nun jene Flächen durchaus mit Wasser bedeckt; so erhellt, daß der größte Theil von Europa, Schweden und Norwegen ausgenommen,

zugleich mit dem Atlasgebirge in Nordafrika eine Inselgruppe gebildet hat, daß sowohl die Ostsee als das mittelländische Meer ein sehr erweitertes Bette gehabt haben muß; ja es wird sehr wahrscheinlich, — wenn wir die Sandflächen zwischen dem schwarzen und kaspischen Meere, und die Verbindung dieser mit den Ebenen des südlichen Rußlands erwägen, — daß die Ostsee und das mittelländische Meere, wo nicht, wie ich vermuthe, in unmittelbarer Verbindung mit einander gewesen sind, doch einander sehr nahe waren. Auch jenseits des Kaukasus ward das kaspische Meer wahrscheinlich durch jene von Nordwest nach Südost sich erstreckenden Sandwüsten sehr weit fortgesetzt. Der Meerbusen also, welcher den nördlichen Haupttheil von dem südlichen trennte, war damals bedeutend größer, ja er reichte von Norwegen und Schweden bis nach den afrikanischen Kongogebirgen. Auch der Archipelag war bedeutender, und die Erdzunge, die beide Theile verband, vielleicht an einigen niedrigen Stellen unterbrochen, reichte von der südlichen Grenze der uralischen Gebirge bis nach den abyssinischen. Die Hauptgebirge des damaligen europäischen Archipelags, die Alpen nämlich, sind als ein Stamm anzusehen, der sich gegen Osten immer kühner und

weitläufiger verzweigt. So bildet die Fortsetzung der tyroler und österreichischen Alpen nach dem adriatischen Meere gegen Süden, und das karpathische Gebirge gegen Norden eine solche Verzweigung. Kühner aber und mannichfaltiger vertheilt finden wir diese Verzweigung in Asien, wo das altaische Gebirge gegen Norden sich ausdehnt, bis nach Kamtschatka reicht, und mannichfaltige Verästelungen nach Sibirien hinein schickt, das taurische Gebirge hingegen gegen Süden bis Indien reicht.

Es ist merkwürdig und für die höhere Ansicht der Erdgeschichte, wie wir an einem andern Orte darthun werden, höchst wichtig, daß man jenen europäischen Archipelag als den eigentlichen Wohnsitz der kaukasischen, das heißt der im eigentlichen Sinne geschichtlichen, Menschenrace ansehen kann. Man darf nämlich nicht vergessen, daß wir hier nicht auf die willkührliche Grenze von Europa und Asien Rücksicht nehmen, daß vielmehr, so wie das uralische Gebirge gegen Norden, so das kaukasische Gebirge mit den Fortsetzungen durch Armenien, Mesopotamien, Syrien, bis nach Egypten, und das kaspische Meer mit seinen südlichen, jetzt ausgetrockneten Fortsetzungen gegen Süden, die Grenze abgiebt. Auf diese Weise ist jener Archipelag auf allen Seiten

von andern Racen umgeben gewesen: gegen Süden die Neger, — denn das Atlasgebirge und die Mauritanier gehören mit zu der großen vormaligen kaukasischen Inselgruppe, — gegen Osten und Südost die malaische, und gegen Nordost und Norden die mongolische Race. Alle sind auf eine merkwürdige Weise unverändert geblieben, und noch immer so, wie sie uns die alten Schriftsteller, vorzüglich Herodot, schildern.

Von Syrien und Persien aus hat allmählich mit der Abnahme des Meeres die Race und ihre Geschichte sich über ganz Europa verbreitet. Es ist bekannt, daß das schwarze Meer sich durch den Hellespont einen Weg bis ins mittelländische Meer, dieses durch die herkulischen Säulen sich einen Weg zum atlantischen Meere gebahnt hat. Die Spuren des Durchbruchs sind klar, und das Ganze ist eine unläugbare Thatsache. Eben so unzweifelbar ist es, daß die Ostsee, wie wir oben dargethan haben, durch das Kreidegebirge von Rügen, Mecklenburg, Holstein, Dännemark und Schweden durchbrochen ist, und dieses größtentheils zerstört hat. Wir glauben, daß es den Naturforschern keinesweges gelungen ist, die Art des Durchbruchs dieser Meere richtig darzustellen. Die Gewalt, mit welcher die Ströme Felsen durch-

Digitized by Google

gerissen haben, muß mit dem abnehmenden Niveau des Wassers überhaupt in Verbindung gebracht werden. Während dieses die aufgeschwemmten Ebenen bedeckte, hatte das damalige so viel weiter ausgebreitete Meer ein gemeinschaftliches Bette, und eine gleiche Ebene verband das aufgeschwemmte Gebirge in Afrika mit Italien und Spanien, so wie die Sandflächen im nördlichen Deutschland und Dännemark mit Schweden. Daraus allein wird es begreiflich, wie wir in den aufgeschwemmten Lagern in Dännemark und im nördlichen Deutschland so viele Geschiebe finden können, die theils aus den südlichen deutschen Gebirgen, theils aus den schwedischen und norwegischen Gebirgen herrühren. Es ist bekannt, wie viele Hypothesen, eine unstatthafter als die andere, man ersonnen hat, um den Ursprung jener merkwürdigen Geschiebe begreiflich zu machen. Wenn man über die große Gewalt, die so mächtige Steinmassen in einer so bedeutenden Entfernung fortzurollen vermochte, erstaunte, so war das nur deßhalb, weil man die gebändigte Kraft des in kleinern Betten eingeschränkten Wassers als Maaß ansahe. So lange das Wasser bedeutend hoch stand, boten jene jetzt durchbrochenen Gebirge keinen bedeutenden Widerstand dar; auch war die Kraft des von höhern

Punkten herabströmenden Wassers geringer. So wie das Wasser sank, wuchs der Widerstand der Gebirge; mit diesem auch die Gewalt des herabströmenden Wassers. Die Meeresfläche selbst zog sich nach dem Rande der ältern Gebirge, — im mittelländischen Meere nach Spanien und Italien — in der Ostsee nach Schweden zurück; die gewaltigern Fluthen gruben sich dort ein tieferes Bette. So ward Afrika von Spanien und Italien, das nördliche Deutschland und Dänemark von Schweden getrennt. So geschahen die Durchbrüche, und auf diese Weise erhielten die beiden Meerbusen ihre gegenwärtige Gestalt. Ohne allen Zweifel entstand durch einen ähnlichen Rückzug des Wassers die gegenwärtige Gestalt und das tiefere Bette des kaspischen Meers. Man weiß, wie es sich selbst geographisch nachweisen läßt, daß dieses Meer seine Gestalt mannichfaltig modificirt hat.

Wie nun die Gestalt jenes Hauptwelttheils, der durch Europa und Afrika gebildet wird, durch eine so bedeutende Wasserabnahme in einer jüngern Epoche modificirt wurde, findet man in jenem Hauptwelttheile, der durch Asien und Neuholland dargestellt ist, merkwürdige Spuren von zunehmendem Wasser, welches Länder, die offenbar zusammen ge-

hörten, getrennt haben. Zwar bin ich nicht im Stande, die Art und Weise genau anzugeben; indessen wird es mir erlaubt seyn, auf jene merkwürdige Kette von eingeschlossenen Meerbusen, die von den nördlichsten Punkten der Vereinigung zwischen Asien und Nordamerika, also von 66° nördlicher Breite bis Van Diemens Land, also bis 44° südlicher Breite reichen, und die sehr deutlich auf eine weitere Erstreckung des ganzen Welttheils gegen Osten hinweisen, aufmerksam zu machen. Das kamtschadalische Meer wird durch die Kette der Aleuten eingeschlossen, das Meer Lam durch Kamtschatka und die kurilischen Inseln, das japanische Meer wird durch Tschoka, Chicha und Japan gebildet, auf die nämliche Weise, wenn gleich weniger deutlich, das Meer Tong Hay durch die Inseln Lieukieu und Formosa; das chinesische Meer durch die Philippinen und Borneo, endlich ein eben solches Meer um Neuholland durch Neuguinea, die neuen Hebriden, Neukaledonien und Neuseeland. Alle diese Inselketten gehen, wie eine leicht gezogene Linie, in einiger Entfernung von dem festen Lande, und richten sich so, auf eine merkwürdige Weise, nach der Gestalt derselben.

Ich habe diese Darstellung der Gestalt des festen Landes, deren Wichtigkeit hier nicht dargethan wer-

den kann, deßhalb hier angeführt, weil die unbefangene Erwägung derselben hinreicht, um zu beweisen, daß alle bisherige Hypothesen, durch welche man das Verhältniß des festen Landes zum Meere zu erklären suchte, unzulänglich sind. Noch vor kurzem glaubte man, und viele Naturforscher glauben noch, daß die centrifugale Tendenz unter dem Aequator hier die Masse der Erdoberfläche vorzüglich erhöhen mußte, und daß deßhalb die Gebirge gegen den Aequator allmählich höher werden mußten. So unterwarf man die mannichfaltige Bildung der Erde einer einseitigen astronomischen Hypothese. Aber die höchsten Gebirge in Südamerika selbst haben keinesweges eine deutliche Beziehung auf den Aequator. In den Aequatorialgegenden in Afrika hat man keinen Grund, bedeutend hohe Gebirge zu vermuthen. Mowna-Roa auf der Insel Owaihi, dessen Höhen Marchand auf 2578 Toisen schätzt, liegt unter 20° nördlicher Breite; der Eliasberg, der nach den Messungen der Expedition der Seefahrer Quadra und Galeano 2829 Toisen hoch ist, sogar bei 60° Breite, und die hohe Gebirgsgegend in Bootan und Tibet, die mit den Anden in Rücksicht der Höhe wetteifert, wo nicht gar sie übertrifft, reichen von 25 bis etwa 32° Breite. Auf diese Weise

ist jene eingeschränkte Ansicht, die auch keineswegs mit einer gesunden Geognosie bestehen könnte, durchaus vernichtet.

Unter den Ansichten, die etwas Wahres in sich haben, gehört ohne allen Zweifel diejenige von Lamark und Wrede, indem sie eine Versetzung des Meeres gegen Süden annehmen. Auch läßt es sich nicht läugnen, daß die in der neuern Epoche sich zeigende Abnahme des Meeres in Europa, Nordafrika und dem westlichen Theile von Asien, wie wir sie oben dargestellt haben, in Verbindung mit der sichtbaren Zunahme des Meeres auf der Ostküste von Asien und Neuholland, deutlich genug für die Gewalt des Meeres in seiner Bewegung von Osten nach Westen spricht. Aber diese Hypothesen selbst, einzeln genommen, vermögen auf keine Weise, die Form des festen Landes begreiflich zu machen, mag man nun, wie Lamark, den Einfluß des Mondes, oder wie Wrede, die Excentricität des Schwerpunkts der Erde als den Grund der Versetzung des Meeres annehmen, welches schon daraus erhellt, daß jener merkwürdige, über alle Isthmen gehende Erdgürtel, der den Aequator, besonders auf der nördlichen Hälfte der Erde, unter einem bedeutenden Winkel schneidet, und in welchem fast gar kein Land vorkommt, durch-

Digitized by Google

aus unerklärt bleibt. Auch bleibt der merkwürdige Gegensatz zwischen einer nördlichen und südlichen Hälfte, und das Verhältniß beider zu einander, in den verschiedenen Hauptwelttheilen, durchaus unbegreiflich. Wer dieses Problem, ausgerüstet mit hinlänglichen geognostischen Kenntnissen, und unterstützt durch eine lebendige Ansicht der Natur, vernimmt, dem wird es nicht verborgen bleiben, daß uns hier innere und lebendigere Verhältnisse der Bildung der Erde selbst ansprechen.

Vor allem aber ist es nothwendig, das Problem über die Bildung der Gebirge selbst mit jenem in Verbindung zu bringen. Ueber die Form des festen Landes und das Verhältniß desselben zum Meere läßt sich offenbar kein richtiges Urtheil fällen, so lange wir keine andere Ansicht kennen, als die herrschende mechanische und chemische, die nur ein äußeres Verhältniß, und kein inneres und lebendiges, zwischen dem Flüssigen und Festen der Erde annimmt. Und doch spricht, dünkt mich, die ganze Geognosie deutlich genug für das thätige und lebendige Wechselverhältniß beider. Eine unbefangene Ansicht der Thatsachen würde längst den Forscher überzeugt haben, daß die Entstehung der Gebirge nicht aus einer einseitigen Betrachtung der festen Masse derselben be-

griffen werden kann, daß vielmehr, so wie die Beschaffenheit dieser, auch die Natur des Wassers und der Atmosphäre in einer jeden Epoche anders modificirt erscheinen muß. Was die Naturforscher verhinderte, diese nahe liegenden Betrachtungen anzustellen, und auf diese Weise einen gemeinschaftlichen Standpunkt für die Beobachtung der Veränderungen aller Elemente zu gewinnen, war das eingeschränkte Präcipitationssystem, welches aus der bornirten Ansicht der experimentalen Chemie auf die Bildungsgeschichte der Erde übertragen ward. Eine Welt, komplicirter und verworrener als diejenige, die man erklären wollte, ward vorausgesetzt; und kein einziger Forscher, der das System annahm, hat gewagt, es konsequent zu verfolgen. In einer Flüssigkeit, deren Natur kein Naturforscher darzustellen vermochte, sollte die unendliche Mannichfaltigkeit der heterogensten Substanzen aufgelöst seyn, ohne daß man, bei der ungeheuern Voraussetzung, im Stande ist, sich von der Art der Auflösung oder der Niederschlagung selbst einen klaren Begriff zu machen. Am wenigsten aber begreift man das Geringste von der gesetzmäßigen Entwickelung und von dem wunderbaren Zusammenhange verschiedener Formationssuiten, wie sie in den verschiedenen Epochen

Digitized by Google

erscheinen. Die Mautenwissenschaft, so reich an thörichten Hypothesen, hat vielleicht keine aufzuweisen, die so ausschweifend in ihren Voraussetzungen, und so arm in ihren Folgerungen wäre, wie diese.

Lamark, so wenig begründet auch seine Ansichten seyn mögen, und so schief er die Natur auch in mancherlei Rücksicht ansieht, hat doch das unverkennbare Verdienst, daß er die Naturforscher auf ein höheres, lebendigeres, und über die bloße Chemie hinaus liegendes Produktionsprincip hingewiesen hat; und so viel man im Einzelnen gegen ihn einzuwenden hat, so falsch das Ganze aufgefaßt seyn mag, so sollte man ihn doch, bei der kümmerlichen Armuth der herrschenden Ansicht, keinesweges so sehr geringschätzen. Klar ist es an und für sich, daß wir über die Geschichte der Erde niemals belehrende Aufschlüsse erhalten können, so lange die Substanzen derselben, als chemisch einfache Stoffe, abgesondert daliegen, und nicht in ihrem lebendigen Zusammenhange begriffen werden. Denn eine Evolutionsgeschichte der Erde, welche die gesonderten Stoffe voraussetzt, und die Stätigkeit der Entwickelung aufhebt, ist ein vollkommener Widerspruch. Ohne Grund ist auch die Hoffnung, durch die fortgesetzte Analyse jenem lebendigen Zusammenhange der Dinge unter sich näher zu

kommen. Dieses ist offenbar nur den kombinatorischen Beobachtungen vorbehalten. Denn viele Stufen der Entwickelung, wie diejenigen der verschiedenen Metalle, wahrscheinlich auch der Erden, sind geschichtlich fixirt, und können durch keine Analyse aufgehoben werden.

Werfen wir einen Blick auf die Gebirge, dringen wir in ihre Struktur und ihre Beschaffenheit ein: dann entdecken wir Manches, wodurch alle bisherigen Hypothesen durchaus vernichtet werden, und was erst anerkannt und dann begriffen seyn will. Denn die ältesten Gebirge zeigen uns in der merkwürdigen und gesetzmäßig sich entwickelnden Stufenfolge, vom Granit bis zum Thonschiefer, ein Ganzes, welches keinesweges durch irgend eine eingeschränkte chemische Ansicht erklärt werden kann. Alle Glieder der Kette greifen in einander ein; bald drängt das eine, bald das andere Glied sich hervor; selbst die mannichfaltigen Lager unterwerfen sich dem Haupttypus der herrschenden Entwickelung. In dem Granit — wie verschieden sind da die Bestandtheile von einander? Und stellen nicht diese verschiedenartigen Bestandtheile, der Quarz, der Feldspath und der Glimmer, eine untheilbare Aktion dar? Das Residuum ist zwar verschiedenartig, aber die Aktion, die Quelle

der Produktion, war offenbar einfach. So verschiedenartig nun auch der Granit im Einzelnen ist, so einförmig ist er im Großen, und die wildesten und mächtigsten Granitgebirge zeigen im Ganzen eine Einförmigkeit, wie wir sie in andern Gebirgen kaum finden. In den ältesten Granitgebirgen treffen wir kaum bedeutende Lager, selten Gänge; und es ist eine Frage, ob nicht die eingesprengten Metalle, Zinn, Wolfram und Molybdän, in den neuesten Modifikationen derselben vorkommen. Der Gneis ist zwar noch immer, wie der Granit, ziemlich komponirt im Einzelnen, doch weniger als dieser. Der Glimmerschiefer ist einfacher, und der Thonschiefer noch einfacher im Einzelnen. Je einfacher aber die Massen im Kleinen sind, desto bedeutender ist die Mannichfaltigkeit im Großen, die theils durch die Lager, die gleichförmig geschichtet, also dem Haupttypus der herrschenden Bildung unterworfen sind, theils durch die Gänge dargestellt wird. So verschieden nun auch der Granit, der chemischen Ansicht nach, von dem Thonschiefer seyn mag, so ist es doch eine unbezweifelbare Thatsache, die als eine solche anerkannt seyn will, daß eine Reihe der Entwickelung von dem einen bis zum andern Statt findet. Merkwürdig ist bei jener großen Gesetzmäßigkeit, die

in der progressiven Entwickelung vom Granit bis zum Thonschiefer Statt findet, das allmählige Verschwinden des Feldspaths und mit diesem hervortretende Ausscheiden des Quarzes; denn so wie der Feldspath in dem Glimmerschiefer und Thonschiefer verschwindet, sondert sich der Quarz aus der Masse, und durchstreicht die Hauptmasse in Adern in mancherlei Richtungen. Mit der deutlichen Hervortretung des Kohlenstoffs in den Thonschiefergebirgen nehmen die Quarzadern zu; ja, je mächtiger der Kohlenstoff sich zeigt, desto inniger durchdringen die Quarzadern die ganze Masse, wie der lydische Stein in den Ur- und Uebergangsgebirgen deutlich beweist. Verhältnisse dieser Art zeigen deutlich genug, daß die verschiedenen Bestandtheile selbst als lebendige Gegensätze angesehen werden müssen, die bald auf die eine, bald auf die andere Weise hervorgerufen oder zurückgedrängt werden, beide aber aus der nämlichen Quelle entspringen. Wie lebendig aber und durchaus im Ganzen auf eine organische Weise die Oscillationen jener komponirten Residuen gefaßt werden mußten, beweist vor allem das partielle Wiederhervortreten einiger Glieder, ja selbst der ganzen Reihe; denn nachdem der Granit verschwunden und der Gneis

hervorgetreten ist, sehen wir den Granit in den Gneis hingelagert, und jünger als diesen wieder hervortreten, wie z. B. auf dem Riesengebirge. Ja die höchst merkwürdige und in der Geognosie Epoche machende Beobachtung von Buch und Hausmann in Norwegen beweist, daß, nachdem die Oscillation vom Granit bis zum Thonschiefer vollendet ist, diese sich noch einmal vollständig wiederholen kann; denn sie haben bewiesen, daß aller Granit in Norwegen jünger ist, als der Urthonschiefer daselbst. Einen ältern Granit findet man kaum in Schweden und Norwegen. Das älteste Gebirge ist daselbst Gneis, der sich, den allgemeinen Gesetzen der Entwickelung folgend, in Glimmerschiefer und Thonschiefer verliert. Diesen Thonschiefer bedeckend, erscheinen wieder mächtige Granitgebirge, die in Gneis und Glimmerschiefer übergehen, die Hauptmasse der schwedischen und norwegischen Gebirge ausmachen, aber doch wol nur uneigentlich Uebergangsgebirge genannt werden können.

Aber nicht in den Urgebirgen allein, auch in den Uebergangs- und Flötzgebirgen, bis zu der neuesten Zeit, erscheinen Fortsetzungen jener merkwürdigen Entwickelung, wenn gleich durch andere Gebirgs-

massen zurückgedrängt, und selbst aus mechanischen Niederschlägen immer mühsamer, je jünger die Bildungen sind, hervorstrebend.

Bekanntlich enthalten die Urgebirge Lager mancherlei Art, und die Massen dieser Lager sind größtentheils eben sowohl zusammengesetzt, wie diejenigen der Urschieferformation. Besonders in den Gliedern der Urtrappformation scheint sich der Feldspath, nachdem er in dem Glimmer und Thonschiefer verschwunden ist, hingezogen zu haben. Nur erscheint er hier in einem andern Gegensatze. Wir finden nämlich Hornblende statt Glimmer, und der Quarz wird seltner. Auch in den Porphyrlagern finden wir den Feldspath wieder nur zurückgedrängter und aus einer thonichten, pechsteinartigen oder hornsteinartigen Masse hervorstrebend, und in dieser eingeschlossen, zuweilen aber die Hauptmasse selbst bildend, in welche dann Quarz eingewachsen ist. Diese Gebirgsformationen zeigen uns also den alten, in der Schieferformation so mächtigen Feldspath in andern Verhältnissen und als das Produkt anderer, zwar in ihren Residuen verschiedenartig sich zertheilenden, aber doch in ihrem Ursprunge einfachen Funktionen, und wir sehen den Feldspath, der dort in lebendigem Gegensatze gegen Quarz und Glimmer

stand, hier einen Gegensatz bald gegen Hornblende, bald gegen Thon, Pechstein, Hornstein, Quarz bilden, bis endlich in den merkwürdigen Sienit, der (wenn auch nicht immer) in einer genauen Verbindung mit dem Porphyr steht, eine Gebirgsart wieder erscheint, dem alten Granit durchaus ähnlich, nur daß die Hornblende an die Stelle des Glimmers tritt.

Am meisten von den übrigen Lagern der Urgebirge getrennt und in sich am einfachsten erscheint der Urkalk, indeß die übrigen Gebirgsmassen, und wenn sie auch noch so verschieden sind, durch den alles verbindenden Feldspath oder durch den Quarz ein vermittelndes Glied erhalten. In den Urgebirgen scheint sich der Gegensatz zwischen den Kalkgebirgen und den übrigen Gebirgsarten am reinsten erhalten zu haben; schon in einigen Uebergangs-, noch mehr aber in den Flötzgebirgen, scheinen Kiesel- und Thonerde sich mit der Kalkerde inniger zu verbinden, und der Kalk erscheint fast immer als ein Mergel. Aber selbst diese Isolirung des Kalks kann uns keinesweges berechtigen, den Kalk von den übrigen Gebirgsarten zu trennen, oder jene Einheit der Quellen aller Entwickelung, die allen naturgeschichtlichen Forschungen zum Grunde liegen müssen, ab-

abzuläugnen; vielmehr überzeugt uns das ſtrenge Geſetz, welches in den Urgebirgen waltet, daß die geſchloſſenen Urmaſſen, als Reſiduen einer zwar univerſellen, aber ihrem Weſen nach organiſchen Funktion, anzuſehen ſeyen.

Nichts iſt tödtender für die geſchichtliche Anſicht der Erde, als wenn dasjenige, was offenbar einen gemeinſchaftlichen Urſprung hat, durch die Trennung der Analyſe aus einander geriſſen wird. Die unbefangene Beobachtung, die niemals durch eine einſeitige Richtung des Experiments ſich einſchränken läßt, ſtellt die lebendige Kontinuität wieder her, die durch die reflektirende Analyſe vernichtet ward. Und in der That, welchen Sinn hat eine geſchichtliche Entwickelung, wenn nicht das Nachfolgende in dem Vorhergehenden begründet war? In der Präcipitationstheorie erſcheint das Nächſtfolgende in Beziehung auf das Vorhergehende durchaus als zufällig; denn daß Lager von Sand, Thon und Kalk mit einander abwechſeln, wie in den Flötzgebirgen, daß Gips, Steinſalz u. ſ. w. jenen Gebirgen ſubordinirt ſind, kann eine chemiſche Theorie nur als zufällig anſehen. Ja wenn nun, nachdem das mannichfaltigſte eben, deſſen untergegangene Trümmer wir allenthalben entdecken, ſich regte, die ſchon belebten

Flächen mit einer harten, in sich geschlossenen, keine Spur von Leben in sich enthaltenden Masse, der reinen chemischen Masse der Urzeit ähnlich, bedeckt wird — ein Phänomen, welches uns die Basaltbildung darbietet, indem sie selbst die jüngsten Flötzgebirge bedeckt — so kann die bloß reflektirende Chemie eine solche große und kühne Naturoperation, so klar sie sich dem Beobachter auch zeigt, keineswegs fassen. Die Massen weichen zu sehr von den vorhergehenden ab, und das Experiment ist ein zu kleines Maaß für die geschichtliche Reduktion, die hier sich mächtig offenbart, und nichts Einzelnes, wie die experimentirende Chemie, sondern alle Potenzen der Natur zu gleicher Zeit benutzt, und in Eine große reducirende Operation verschlingt. So abweichend aber auch die Massen von den übrigen der Flötzgebirge seyn mögen, so ist die Kontinuität der Fortbildung doch ausnehmend klar. Sandsteine mit Thonschiefer und Steinkohlen, ja selbst Braunkohlen, finden wir unter den Basaltgebirgen. Allmählich verhärtet sich der Sandstein, wird quarziger, geht in Wacke, und diese in Basalt über, und der Sandstein mit der Wacke, und der Basalt mit dem Klingsteine bilden eine kontinuirlich fortschreitende Funktion der merkwürdigsten Art. Es ist bekannt,

daß die Porphyr- und Basaltgebirge viel Aehnliches mit einander haben. Das Vorkommen isolirter Kuppen (in unterbrochener Lagerung), das Uebergreifen der Lagerung, die Absonderung der Masse in Platten, Säulen und Kugeln, selbst das Porphyrartige der ganzen Masse, kommt ihnen beiden zu, aber beide bedecken auch ältere Gebirge, und unterbrechen eine fortschreitende Bildung auf die nämliche Weise. Eine so merkwürdige Wiederkehr der nämlichen Formation, wenn gleich unter veränderten Umständen, wäre vorzüglich dazu geeignet, die Naturforscher auf die große Bedeutung der in den Gebirgsmassen getödteten Funktionen aufmerksam zu machen; und wir können mit Recht behaupten, daß die Entdeckung der Uebereinstimmung zwischen Porphyr und Basalt zu den wichtigsten von Werner gerechnet werden müssen.

Wie in den Gebirgsmassen die abweichendsten Formen zugleich vorkommen, sehen wir sie auch nicht selten allmählich aus einer mehr einförmigen Masse entstehen. In den verschiedenen Gliedern der Trappformation verschwindet der Feldspath, zuweilen auch der Quarz, und kommt wieder zum Vorschein; ja, wie in der Urschieferformation der Thonschiefer aus dem Granit entsprang, so sehen wir umgekehrt in

der jüngern Porphyrformation den granitähnlichen Sienit aus einer einförmigen thonigen und hornsteinartigen Masse entstehen, und indem sie körniger, krystallinischer, in sich getrennter wird, erscheint zu gleicher Zeit die Hornblende, von welcher in der Porphyrmasse keine Spur war. So wie der Porphyr klar genug eine retrograde Tendenz der Bildung offenbart, so finden wir diese noch deutlicher in der Basaltformation, indem diese mit dem letzten Gliede der Flötzgebirge — einem steinkohlenhaltenden Konglomerat — anfängt, und durch thonige Wacken und porphyrartigen Basalt sich in Grünstein und harten quarzigen Porphyrschiefer verliert.

Doch wenden wir uns von den Gebirgsmassen und ihren wesentlichen Bestandtheilen zu dem, wie es scheint, zufällig beigemengten und hingelagerten Fossilien. Der erste Blick auf diesen zeigt uns nichts als Regellosigkeit, und das bunte Gemisch von Fossilien, welche hier in der Masse eingesprengt, dort in Gängen und Höhlen krystallisirt oder in Lagern eingewachsen, bald einzeln, dann die abweichendsten Formen zusammen, vorkommen, scheinen in der That die Vorstellung von bloß zufälligem Gemenge zu rechtfertigen. Und doch werden wir gerade hier die deutlichsten Spuren von einer gemeinschaftlichen Quelle

des scheinbar Differentesten entdecken. Untersuchen wir erst das gemeinsame und gesellige Vorkommen solcher Fossilien, die einander nahe verwandt sind, so haben wir Gelegenheit, die mannichfaltigen Formen und Abweichungen des nämlichen zu bewundern. So finden wir die Fossilien aus der Sippschaft des Talk- und Strahlsteins, den Serpentin, Talk, Asbest und Strahlstein mit ihren Arten fast immer in den Serpentin- oder in den verwandten Chloritgebirgen gesellig vereinigt. In den Agatkugeln der Mandelsteingebirge sehen wir auf gleiche Weise Karneol, Chalcedon, Amethyst und Quarz mit einander verbunden. Die verschiedenen Erze des Silbers, Quecksilbers, Kupfers, Eisens, Kobalts, Spiesglanzes u. s. w. treffen wir oft auf die nämliche Weise zusammen. Man wird dieses zwar sehr natürlich finden, aber es zeigt doch, wie mannichfaltig, den Produkten nach, eine jede Funktion sei. Vielfältige Kräfte sind immer zu gleicher Zeit thätig, und war nach einem Gesetze, welches das Präcipitationssystem kaum zu ahnden scheint. Denn daß alle Metalle Sauerstoff, so auch Schwefel, bei ihrer Bildung vorfanden, oder vielmehr, daß beide sich gegenseitig hervor riefen und neutralisirten, läßt sich weder durch ein zufälliges Zusammentreffen, noch

durch die Voraussetzung des von der gegebenen Funktion getrennten Daseyns beider begreifen. Eben so merkwürdig ist in der That die Oscillation, die in den Agatkugeln Statt findet; denn wir entdecken sie in der nämlichen Gebirgsart in den verschiedensten Gegenden auf die nämliche Weise, oder wenigstens so, daß in der anders modificirten Metamorphose sich das nämliche Gesetz deutlich erkennen läßt. Wie sehr man das eigentliche Problem, auf welches es ankommt, verkennt, wenn man glaubt, es durch eine zufällige Infiltration gelöst zu haben, erhellt, dünkt mich, von selbst.

Noch schöner und deutlicher erkennt man die innige Einheit der abweichenden Formen bei den mannichfaltigen Produktionen in Einer Formation. Das Verhältniß der eingesprengten Fossilien zu ihren Gebirgsarten erscheint uns hier vorzüglich belehrend. Zwar gehören diese nicht zum Wesen der Gebirgsart, aber sie bilden offenbar eigene Formationen, deren Daseyn in einem tiefen lebendigen Gesetze gegründet ist. So finden wir den Schörl in Granit, und zwar auffallend häufig, und auf eine Weise, die uns nicht erlaubt, sein Daseyn von demjenigen der Gebirgsart zu trennen. Dasselbe gilt von den Granaten, die bald im Granit, noch häufiger im Glimmerschiefer,

an so vielen von einander entfernten Punkten, auf die nämliche Weise porphyrartig eingesprengt, gefunden wird. Ja dieses Fossil bildet einen merkwürdigen lebendigen Gegensatz mit mehrern sehr abweichenden Massen. So finden wir es charakteristisch eingewachsen im Serpentin, dann wieder mit Hornblendeschiefer, Chlorithschiefer, Magneteisenstein und mannichfaltigen Kiesen. Lehrreicher noch sind die Trappgebirge, und besonders die Flötztrappformation. Denn diese wundersame Masse, unter allen Gebirgsmassen ohne allen Zweifel die am meisten metallische, so wie sie sich durch ihr eignes Vorkommen von allen unterscheidet, scheint den durchgängigen Mangel an Versteinerungen durch eine überraschende Mannichfaltigkeit verschiedener Fossilien, die ihr eigenthümlich sind, zu ersetzen. Augit, basaltische Hornblende, Feldspath, vielleicht noch eine Menge anderer Fossilien in den Wacken, die Mandelsteine mit Grünerde, Zeolit und Kalkspath, sind dieser Masse so charakteristisch, daß sie von ihr, so wie sie vorkommen, sich durchaus nicht trennen lassen. Auch ganze, sowohl Gang- als Gebirgsmassen, bilden nicht selten Gegensätze, und treten in Beziehungen gegen einander, welche die tiefste Ergründung fordern. Quarz, Flußspath und Schwerspath

zeigen sich in auffallenden Verhältnissen, theils in den nämlichen Gangmassen, theils als Hauptmassen verschiedener Gänge. Oft ist es in der That, als wenn die nämliche Aktion hier den flußsauern Kalk und dort den schwefelsauern Baryt zu gleicher Zeit hervorriefe. Noch auffallender ist dieses, wenn zwei in einer Rücksicht mit einander ähnliche, in einer andern Rücksicht äußerst verschiedene Gebirgsmassen als Modifikationen der nämlichen Aktion erscheinen. So oscillirt der schwefelsaure Kalk mit dem salzsauren Natron, und die beständige und merkwürdige Beziehung dieser so heterogenen Substanzen auf einander ist ein allgemein bekanntes, auch oben dargelegtes Faktum.

Doch nirgends erscheint wohl die Einheit der Formation und die Eigenthümlichkeit der Bildung mehrerer abweichender Gestalten auffallender, als in den Erzformationen der Gebirgsmassen, Gänge und Lager. Es würde zu weitläufig seyn, wenn wir alle diejenigen Formationen erwähnen wollten, die durch Eigenthümlichkeit der Mischung und Einförmigkeit der Verhältnisse in den entferntesten Ländern auf die nämliche Weise sich auszeichnen. Es genügt uns hier, einige der auffallendsten und hervorstechendsten Beispiele kurz zu berühren. So hat das

gediegene Gold eine bestimmte geognostische Verwandtschaft zum Glimmerschiefer, und zumal zum Thonschiefer und Sienitporphyr, in welchen es eingesprengt vorkommt. Hingegen hat man dieses Metall auf eine solche Weise niemals in den meisten übrigen Gebirgsarten eingesprengt gefunden. Man findet es so im Zillerthal auf den Karpathen, in Südamerika, und höchst wahrscheinlich noch an mehrern andern Orten. Ist die Kombination richtig, durch welche man schließt, daß das Gold der Flüsse nicht auf Gängen, sondern ursprünglich eingesprengt in Gebirgsmassen, deren Verwitterung das Metall befreite, vorkäme, so würde dieses Vorkommen noch viel häufiger seyn, und selbst in vielen europäischen Gebirgen Statt finden. Hat aber das Flußgold in Afrika den nämlichen Ursprung, so muß der Reichthum der dortigen Gebirgsmassen außerordentlich groß seyn. Jenes eigenthümliche Vorkommen, selbst in ältern Gebirgsmassen, wie vorzüglich im Granit, hat das Molybdän, Zinn und Arsenik mit dem Golde gemein.

Zu den merkwürdigsten Lagern in den Urgebirgen gehören die Lager von Schwefelkies, die so mannichfaltig mit Kupferkies, Bleiglanz und Quarz an vielen Orten, ja wir dürfen behaupten, fast in allen Urgebirgen, vorkommen. — Dann die nämlichen

Substanzen außerdem mit Magnetkies, Magneteisenstein und Arsenikkies in Sachsen, Schlesien und Norwegen. In den Beiträgen zur innern Naturgeschichte der Erde habe ich schon darauf aufmerksam gemacht, wie das Titan mit dem Eisen in ältern Gebirgen, das Mangan aber mit dem nämlichen Metalle nur in den jüngern Gebirgen vorkommt. Den Rotheisenstein trifft man fast immer mit quarzigen Fossilien, wie mit Hornstein, Eisenkiesel, Quarz und Jaspis, (mit den beiden letztern zumal aufs innigste verwachsen) außerdem mit Kalkspath, Braunspath, Graubraunsteinerz, Eisenglanz und Urnaglimmer. Beim Brauneisenstein werden die quarzigen Fossilien seltner, hingegen Schwerspath, Braunspath, Kalkspath, zum Theil Flußspath, desto häufiger. Die geognostische Verwandtschaft des Goldes mit Silber, Spiesglanz, gemeinem Schwefelkies und Strahlkies ist bekannt. Wer kennt nicht das ausgezeichnete Vorkommen des Rutils, welcher nicht allein in derben Parthieen in Glimmerschiefer oder in Quarznieren vorkommt, sondern auch an allen Orten, wo er gefunden wird, in Ungarn, Sibirien und auf dem St. Gotthard im Quarz- und Bergkrystall, wie Chlorit und Schörl, eingewachsen gefunden wird.

Mohs hat auf die merkwürdige Eigenthüm-

lichkeit der Bleiglanze und Zinnerze von gemeinschaftlicher Entstehung, daß der Kalkstein vorzüglich geneigt sei, diese Verbindung zu führen, aufmerksam gemacht. So findet sich Bleiglanz, derb und eingesprengt, und in gewöhnlicher Begleitung von schwarzer Blende in einigen Gegenden Thursachsens auf den Urkalksteinlagern, welche in Gneis, in Glimmerschiefer und in Thonschiefer aufsetzen. In dem Uebergangskalkstein findet sich diese nämliche Verbindung im Villacher Alp, und wahrscheinlich auch im Peak von Derbyshire, und endlich in den Flötzgebirgen der Blei- und Galmeigebirge bei Krakau, Tarnowitz und in den Ardennen. Wer kennt nicht die eigenthümliche Niederlage von Kupfererz in dem Kupferschieferflötze? Bei den Gangmassen drängen sich die Beispiele eigenthümlicher Bildungen, und ich wähle aus der großen Masse nur eines der hervorstechendsten Beispiele. Zu diesen gehört nun ohne alle Zweifel jene Verbindung von Bleiglanz, Blende, Schwefelkies und Kupferkies, die man in allen Gebirgen und fast in allen möglichen Verhältnissen findet, hier in Lagern, dort in Stockwerken, wie zu Rammelsberg, fast allenthalben aber, wo eine Menge von Gängen als Gangmasse vorkommen, wo Silbererze sind, fast

immer mit diesen verbunden, im Kalkspath, Braunspath, Quarz und Flußspath.

Werfen wir einen unbefangenen Blick auf das im Vorhergehenden Dargestellte, welches wir als sicheres Resultat bewährter geognostischer Beobachtungen betrachten können: wem wird es dann nicht einleuchten, daß Gestalten auf lebendige Weise aufgeblüht sind und sich entfaltet haben, deren gemeinschaftlicher Ursprung in der erstorbenen Funktion nicht mehr erkannt werden kann? Würde irgend einer glauben, daß Raupe, Larve und Schmetterling Modifikation des nämlichen Thieres werden, wenn es uns nicht vergönnt wäre, die allmähliche Entwickelung selbst zu beobachten? Die meisten der angegebenen Fälle sind allgemein bekannt, und die Geognosten sind einig darin, daß in der Eigenthümlichkeit der Formationen ein Gesetz waltet; aber dieses Gesetz muß ein lebendiges seyn, denn es regiert über die allmähliche Entfaltung der Erde. Wenn man das Experiment als Norm für die Erklärung ansieht, ist es dann nicht klar, daß man sich irren muß? Diejenige Zeit, in welcher die Natur nur Massen producirte, setzt nothwendig eine andere Richtung aller bildenden Kräfte voraus. Selbst die Naturforscher,

indem sie die festen Massen sich aus einer Flüssigkeit präcipitiren ließen, sind gezwungen, diese Flüssigkeit sich in einer jeden Epoche anders zu denken; ja es giebt Geologen, die ihre eingeschränkte Ansicht so konsequent verfolgen, daß sie für die Urzeit ein Meer von Flußsäure erdichteten, weil diese allein im Stande ist, den Kiesel aufzulösen. Ist es nun gewiß, daß die erstarrten Massen nur die Residuen sich entwickelnder organischer Aktionen waren; ist es zugleich bewiesen, daß ein großes Gesetz allmählicher Entfaltung aus den Gebirgen uns anspricht: so ist es ja klar, daß nicht das erstorbene Produkt allein, sondern auch die Aktion, deren Residuum es ist, sich in einer jeden Epoche anders gestalten muß. Aber folgt nicht hieraus mit unwidersprechlicher Gewißheit, daß alle unsere Versuche von der Gewalt der herrschenden Erdepoche regiert werden; daß wir aus derjenigen Richtung der Kräfte gegen einander, oder richtiger, aus derjenigen Gestalt des organischen Lebens überhaupt, welche die jetzige Epoche der Erde bildet, keineswegs auf die vorhergehenden zu schließen befugt sind?

Doch die Natur zeigt uns auch jetzt, wie hoch sie bei der Massenproduktion im Großen über die engen Grenzen des Experiments herausragt, und da, wo

sie in der That Massen, denjenigen der alten Gebirge ähnlich, producirt, scheint sie geflissentlich solche Extreme dicht an einander gestellt zu haben, deren innige Einheit das Experiment am wenigsten nachzuweisen vermag. Ich deute hier auf die Meteorsteine. Zwar haben die Naturforscher versucht, auch hier die deutliche Aeußerung einer hervortretenden Naturbildung zu verdrängen, und, um das Bild des Lebens, gegen welches viele von ihnen eine wundersame Scheu zu haben scheinen, zu entfernen, um innerhalb der Grenzen gegebener Produkte zu beharren, lassen sie sich lieber jene Steine von dem Monde senden, als daß sie hier das Ueberraschende und Ueberschwängliche in allen Richtungen der Natur erkennen sollten. Daß die Meteorsteine in der Atmosphäre entstehen, leidet keinen Zweifel. Es wird bewiesen, theils durch die Unmöglichkeit, daß irgend ein selbstständiger Weltkörper, dessen Einheit durch seine eigenthümliche Schwere angegeben ist, sich selbst widersprechend, theilweise aus dieser Einheit heraustreten könne; theils durch die beständige nur hier und da anders modificirte Eigenthümlichkeit der Produkte; und endlich durch ihre merkwürdige, von Ritter nachgewiesene Periodicität. Ist dem aber so: wie sehr wird dann jene Ansicht der Geognosten, die alle

Massen chemisch und auf nassem Wege producirt wähnen, erschüttert. Die Geognosten haben sich berechtigt geglaubt, aus der Art und Weise, wie jetzt noch Massen sich präcipitiren und schichtenweise ansetzen, auf die viel mächtigern Schichtenbildungen der Gebirge Schlüsse zu ziehen. Hier aber haben wir, als unzweifelbare Thatsache, eine Bildung gediegener und fast durchaus metallischer Massen, aus der Atmosphäre selbst; kurz vor der Entstehung jener Massen nichts als atmosphärische Luft, und ohne allen Zweifel eine solche, die, wenn man sie auch noch so genau analysiren könnte, nichts von dem Daseyn metallischer Stoffe verrathen würde — nach der Operation eine unerwartete höchst komponirte Masse. Zwar selten und im Ganzen gering ist die Massenproduktion dieser Art in der gegenwärtigen organischen Epoche der Erde; haben wir aber nicht das Recht, von dieser Massenproduktion, so wie von allen übrigen in unserer Zeit, anzunehmen, daß sie zurückgedrängt, und von der Gewalt der herrschenden Organisation überwältigt sind? Dann aber würde diese Erscheinung selbst für die Geschichte der Erde wichtiger werden, als man glaubte. Gewiß ist es aber eben hierdurch, daß man in der Ansicht der

Entstehung verschiedenartiger Massen ein neues und tiefdringendes Feld gewonnen hat. Jene Massen selbst sind uns in einer andern Rücksicht merkwürdig; denn sie biethen uns unmittelbar Beispiele von der Bildung in sich verschieden gestalteter Produkte dar, denen der Gebirge nicht unähnlich. Wir können wohl mit Gewißheit voraussetzen, daß die Pallasische Eisenmasse mit zu den Meteorsteinen gerechnet werden muß, was auch Mohs dagegen einwendet. Der durchgängige Mangel an gediegenem Eisen in allen bis jetzt bekannten Gebirgen — denn das Apokryphische des Kamsdorfer Fossils ist hinlänglich bekannt — bei der ungeheuern Eisenmasse in allen Ländern, in allen Gebirgen und zu allen Zeiten, die Eigenthümlichkeit der Mischung, indem jene Masse, wie diejenige der Meteorsteine, nach Klaproths Analyse, aus einer innigen Verbindung des Nickels mit dem Eisen besteht; endlich das eigene Vorkommen derselben, beweisen dieses hinlänglich. Daß bei den Meteorsteinen eine solche gediegene Masse nicht gefunden ward, ist leichter bei der bisherigen Seltenheit der Meteorsteine zu begreifen, als der Mangel an gediegenem Eisen in den ungeheuern Eisenmassen der Gebirge. Die Porosität der Masse kann durch spätere Veränderungen, durch Verwitterung und Auf-

lösung mehrerer Theile derselben entstanden seyn. Auffallend war es in der That, daß man — gehörte jenes Produkt den Gebirgen von Krasnojarsk an — jene ungeheuere Masse ausgenommen, nichts vorfand. Pallas sagt ausdrücklich, daß die Tataren diesen Stein für ein vom Himmel gefallenes Heiligthum halten. Ist nun aber der atmosphärische Ursprung dieser Masse gewiß: wie merkwürdig ist dann jenes Olivin ähnliche Fossil, welches mit der Masse bricht! Zeigt es nicht klar genug, wie sich hier, aus einer ursprünglich einfachen Funktion, ganz verschiedene Produkte entfalteten? In allen Meteorsteinen hat man, außer Eisen und Nickel — auch die beständige Gegenwart dieser durchaus verschiedenen Metalle ist in der That merkwürdig genug — Kieselerde, Magnesia, Kalkerde, Braunstein, Kohle, Schwefel u. s. w. gefunden, und Orce fand einen Meteorstein, in dessen grauer Masse Schwefelkiese phorphyrartig eingesprengt waren.

Erwägen wir das Vorhergehende, so können wir, ohne Furcht, ungegründete Behauptungen in die Naturwissenschaft hineinzubringen, als reine Thatsache den Satz aufstellen: daß diejenigen Körper, welche, als verschiedene Stoffe, ihre Eigenthümlichkeit und unabänder-

liche Verschiedenheit in allen Versuchen behaupten, doch, ursprünglich und geschichtlich angesehen, aus Einer Quelle entsprungen seyn müssen; daß wir ferner entweder alle Ansprüche auf eine geschichtliche Ansicht aufgeben, oder jene lebendige Entfaltung für die Beobachtung fixiren müssen.

Es entsteht hierbei die Frage: welchen Weg wir bei diesen geschichtlichen Nachforschungen einzuschlagen haben, damit nichts Willkührliches und bloß Ersonnenes, die Beobachtung trübend, sich einschleichen möge?

Wir haben im Vorhergehenden die Behauptung aufgestellt, daß mehrere Körper, deren Verschiedenheit und hartnäckige Trennung dem experimentirenden Naturforscher unüberwindliche Grenzen setzt, durch Epochen der Bildungsgeschichte der Erde aus einander gehalten werden, so daß selbst die Hoffnung, daß das fortschreitende Experiment diese Grenzen überschreiten könne, als nichtig erscheint. Es ist nothwendig, diese Behauptung genauer zu entwickeln und dem Grunde derselben nachzuspüren.

Betrachten wir diejenigen Körper, welche als Residuen einer vergangenen Thätigkeit die Gebirge

bilden, so bemerken wir, daß sie in einer Rücksicht beweglich und veränderlich sind, daß diesem Veränderlichen aber ein Unveränderliches zum Grunde liegt, welches allen Bemühungen der experimentirenden Naturforscher trotzt, und als Grenze des Experiments oder als Stoff erscheint. Alles Bewegliche der festen Körper der Erde dreht sich um die Oxydation und Hydrogenisation; und der unveränderte Träger jener Veränderungen ist entweder beider Richtungen gleich fähig, ursprünglich keiner derselben unterworfen, oder er ist in der Potenz irgend einer derselben fixirt. Die Oxydation und Hydrogenisation bestimmen sich wechselseitig, rufen sich gegenseitig hervor, welches wir die Spannung nennen, und diese findet nur bei der Trennung der Träger Statt, stumpfen sich wechselseitig ab — was wir die Neutralisation nennen — und diese zeigt sich nur bei der innigen Vereinigung und wechselseitigen Durchdringung der Träger.

Von jenen Trägern nun behaupten wir, daß sie durch eine Spannung aus einander gehalten werden: eine solche aber, die zum Theil durch geschichtliche Epochen der Erde fixirt ist, und also durch kein Experiment ausgehoben werden kann. Wir haben anderswo bewiesen, daß die reinste Darstellung der Na-

tur jener Träger durch die Metallität repräsentirt wird, und wir dürfen hoffen, daß diese Ansicht jetzt, nachdem die Metallität der Erden und Alkalien, wie es uns schon früher durch die Beobachtung einleuchtete, auch der experimentirenden Physik kund geworden ist, keinen großen Widerstand mehr findet. Denn jetzt erscheinen alle Gebirge und ihre Massen als verlarvte Metalle, die auf eine gewisse Stufe der Oxydation fixirt sind. Untersuchen wir diese Träger genauer, so finden wir, daß einige in einer frühern Epoche producirt wurden, wie die meisten Metalle; andere aber, wenn sie gleich in einer frühern Zeit in mächtigern Massen und in mannichfaltigern Verbindungen hervorgebracht wurden, doch auch jetzt noch erzeugt werden, wie die Alkalien und Erden, Eisen, Manganes, Nickel, Schwefel und Phosphor. Alle diese Substanzen aber werden nur auf eine organische Weise erzeugt, durch Pflanzen, Thiere und Meteorsteine. Dieses allgemeine Gesetz, welches man zwar zu umgehen sucht, aber doch gezwungen anerkennen muß, zwingt uns anzunehmen, daß jene Träger auch in einer frühern Zeit auf eine organische Weise erzeugt sind.

Daß auch die Träger in ihrer reinsten Darstellung, die Metalle nämlich, sich durch eine Neutralisation

verbinden, derjenigen ähnlich, welche zwischen Säure und Alkali Statt findet, läßt sich beweisen. Denn ein Oxydirtes und ein Hydrogenisirtes, wenn sie mit einander in Konflikt gebracht werden, spannen sich erst gegenseitig, so daß das Hydrogenisirte, in der lebendigen Spannung der Oxydation, als ein minus Elektrisirtes, das Oxydirte aber in der lebendigen Spannung der Hydrogenisation, als ein plus Elektrisirtes hervortritt. Erst wenn diese Spannung ein Maximum erreicht hat, stumpfen sie sich in wechselseitiger Durchdringung ab, und erscheinen als Neutrale. Diese nämliche Spannung nun findet zwischen den Metallen Statt; und wenn wir das eine Metall als ein hydrogenisirtes, das andere als ein oxydirtes für das Experiment nicht darstellen können, so rührt es nur daher, daß die Momente der Spannung, auf der niedrigsten Stufe fixirt, durch die höhern nicht gemessen werden können, indem sie selbst das Maaß für alle abgeben. Alle Metallgemische sind also wahre Neutralisationen.

Was ein Metall sei, läßt sich jetzt auf die gewöhnliche Weise nicht beantworten. Alle jene Kennzeichen, die nur zum Behuf des Experiments als Hülfsmittel gebraucht werden können, also durchaus keinen wissenschaftlichen Werth haben, sind durch

Digitized by Google

Schuster, noch mehr aber durch die Entdeckung der Kali- und Natronmetalle vernichtet. Metalle nennen wir nur diejenigen Körper, die in keiner Richtung der Oxydation oder Hydrogenisation fixirt, und mehr oder weniger fähig sind, sich in beiden Richtungen zu bewegen. Diese ist eine wahrhaft wissenschaftliche Bestimmung, die uns zwingt, auch die Kohle, den Schwefel und den Phosphor zu den Metallen zu rechnen, wozu uns auch, wie bekannt, andere wichtige Gründe bewogen haben. Es ist doch wohl kein bloßer Zufall, daß diejenigen Körper, die jene Fähigkeit, in beiden Richtungen fixirt zu werden, mit den Metallen gemein haben, auch sich mit diesen metallisch verbinden, und also auch auf der nämlichen Stufe wechselseitiger Neutralisation mit ihnen stehen.

Obgleich dasjenige, was hier vorgetragen wird, in den Beiträgen zur innern Naturgeschichte der Erde vollständiger und genauer erörtert werden soll, so halten wir es doch für nützlich, hier eine vorbereitende Ansicht vorauszuschicken, in welcher wir die Gegenstände nur mit wenigen Zügen und in großen Umrissen bezeichnen werden, doch so, daß diese nicht unbestimmt, sondern scharf und deutlich gezogen sind. Es ist klar, daß die vorliegende Frage nur dann vollständig beantwortet werden kann, wenn die Che-

mie selbst einen geschichtlichen Charakter annimmt. Wie dieses im Allgemeinen möglich sei, indem Experiment und Beobachtung sich durchdringen, wird aus dem Folgenden klar werden.

Wir haben behauptet, daß der Kern der Erde metallisch sei, und daß, so wie die verschiedenen Metalle die unveränderlichen Träger der wandelbaren Richtungen sind, eben so die Metallität überhaupt als das Unwandelbare der Masse erscheint. Die Gründe unserer Behauptung sind bekannt, und sollen noch strenger dargestellt werden. Wenn man uns, wie Schubert, entgegengestellt hat, daß nach unserer Annahme die Metalle in den ältesten Gebirgen zunehmen müßten, welches keinesweges der Fall ist, indem vielmehr die Granitgebirge die metallleersten sind, so hat man uns durchaus mißverstanden. Man hat nicht eingesehen, was doch aus unserer Ansicht klar genug folgt, daß alle Metalle, die in den Gebirgen erscheinen, nur durch partielle Reduktionen erzeugt sind. Diese können aber nur da Statt finden, wo die Aktionen selbst in der progressiven Bildung individueller und verwickelter wurden. Es ist aber überhaupt klar, daß der Granit die einfachste Aktion im Ganzen sei, und daß die Verwickelungen des Individuellen, also auch die Möglichkeit par-

Digitized by Google

tieller Reduktionen, in den jüngern Urgebirgen zunehmen.

Wenn wir annehmen, daß die Metalle, als die gemeinsamen Träger, also als die Wurzel und Urmassen der Erde erscheinen, so haben wir auch den bedeutenden Vortheil, daß ein jedes Metall in seinen Verwandlungen uns den Typus der ursprünglichen Bildung der Erde darstellt. Die Metalle selbst sind die ältesten Hemmungen der Natur, und da eine jede uralte Epoche nothwendig in die jüngere eingreift, so erscheint dasjenige, was in jener größern Epoche wandelbar und veränderlich ist, in der jüngern als ein Ruhendes und Unbewegliches. Denn die ältere Epoche ist keinesweges eine absolut geschlossene und getödtete, vielmehr umschließt sie die jüngere, so daß der innere Kern der Erde allerdings beweglich und veränderlich ist, nur so, daß die lange und gedehnte Zeit, in welcher jene Verwandlungen vor sich gehen, uns keinesweges erlaubt, diese in irgend einem Zeitmoment, für welchen uns das Maaß vergönnt ist, zu erkennen. Wenn daher in einer spätern Epoche, wie durch große Naturoperationen in dem Gebirge, oder durch die Reduktion der Atmosphäre in dem Meteorsteine, oder durch sterbende Organisation, oder endlich im Kleinen durch das Experiment, Reduk-

tionen bewirkt werden, so erscheint nothwendig als ein Fixirtes und Ruhendes, also auch Getrenntes, was doch in der That, nur in einer unendlich größern Epoche, ein Bewegliches und Veränderliches ist. Wir sehen Körper in den verschiedenen Graden der Oxydation und Hydrogenisation eine ganz andere Gestalt annehmen; wir erkennen dieses aber als verschiedene Stufen des nämlichen Prozesses, weil die Verwandlung, sobald die Umstände gegeben sind, in kleinen Zeitmomenten sich überschauen läßt. Wären diese Verwandlungen aber durch universelle Bedingungen in einer Zeit bestimmt, die wir nicht zu überschauen vermöchten, so würde eine jede Stufe nothwendig als ein Stoff erscheinen.

So wie nun die ersten, uns daher nicht wahrnehmbaren Stufen der Oxydation und Hydrogenisation, durch die Metalle dargestellt und fixirt sind, so erscheint die progressive Bildung der Gebirge als eine fortgesetzte Oxydation der gesammten metallischen Masse. Diese Epoche ist fixirt, wie die erste, und das eigenthümliche Metallische dieser Epoche erscheint in der Potenz der Oxydation gebunden. Wenn das Experiment, wie in den neuesten Reduktionsversuchen, auch im Stande ist, durch Hervorrufung intensiver Spannungen jene Oxydation momentan

aufzuheben, so stellen sie sich doch, sobald die Spannungen aufgehoben sind, mit großer Energie wieder her. Die Grenze aber, die hier fixirt ist, vermag das Experiment so wenig wie bei den Metallen zu überwinden, oder eine Erde in einer andern zu verwandeln.

Wenn nun gleich alles in dieser Epoche in der Potenz der Oxydation fixirt ist, so erscheinen doch in dieser Grenze alle Stufen der Spannungen und der Neutralisation wieder. Man hat in der Chemie die Gesetze der Spannungen und der Neutralisation keinesweges sicher und gründlich genug festgesetzt. Berthollet und Winterl haben das Verdienst, daß sie die ersten waren, welche bewiesen haben, daß der Gegensatz der ganzen Chemie und der Wendepunkt aller Verwandtschaften durch Säure und Alkali begründet war. Zu schnell aber und ohne hinreichenden Grund haben sie die schöne Entdeckung Lavoisiers, der diesen Gegensatz am reinsten durch Sauer- und Wasserstoff dargestellt fand, aufgegeben. Man erstaunt, wenn man findet, daß der scharfsinnige Berthollet jenes durch so vielseitige Erfahrungen bewährte Gesetz bloß deshalb aufgab, weil er entdeckte, daß Schwefel-Wasserstoff die Lackmustinktur röthete, und mit Alkalien und alkalischen Erden sich

neutralisirte. Es ist keinesweges einzusehen, warum man den Schwefel-Wasserstoff, und nicht eben so gut die Alkalien, die schon durch ihre Beschaffenheit eine angehende Oxydation vermuthen ließen, die Rolle der Säure spielen läßt.

Durch Winterl ist es bewiesen, daß der nämliche Körper, unter veränderten Umständen, als ein oxydirender, hydrogenisirender und neutraler erscheinen kann. Dieses ist mit mehrern Metalloxyden und Erden der Fall. Die Erden und Alkalien sind alle als Oxyd zu betrachten, und doch bilden sie unter sich einen Gegensatz, auf eine solche Weise, daß das hydrogenisirte Extrem durch das Ammoniak, das oxydirte Extrem aber durch die Kieselerde dargestellt wird. Genauere Versuche, auf dem von Winterl angefangenen Wege fortgesetzt, würden uns ohne allen Zweifel überzeugen, daß die meisten Erdarten, wie die Thonerde, amphoterischer Natur sind. Ein deutlicher Beweis hiervon ist uns aber die Neutralisation des Schwefel-Wasserstoffs mit den alkalischen Erden und den Alkalien. Denn wir haben Grund zu vermuthen, daß der Schwefel-Wasserstoff mit einer sehr großen Intensität hydrogenisirt sei, so daß die Alkalien und alkalischen Erden, die sich gegen die übrigen Erdarten und Säuren als hydrogenisirte be-

tragen, vielmehr gegen den Schwefel-Wasserstoff als Oxydirtes hervortreten, auf die nämliche Weise, wie wir sehen, daß Körper, die, mit den meisten übrigen gerieben, positiv elektrisch werden, doch mit einigen andern negativ elektrisirt werden können. Ja selbst die rothe Farbe der Lackmustinktur, wenn wir ein solches unsicheres Kennzeichen nach den Einwendungen von Winterl wollten gelten lassen, könnte ohne allen Zweifel durch Hervorrufung einer schwachen Säure erklärt werden. Auf die nämliche Weise ließe sich in der That die Aktion sonst hydrogenisirter Körper in ihrer Verbindung mit stärker hydrogenisirten, die neutralen Verbindungen der Alkalien mit den Oelen in den Seifen und eine Menge von Winterl angeführte synsomatische Verbindungen erklären. Am meisten haben die Chemiker, auch Winterl und Berthollet, sich geirrt, indem sie das Hydrogenisirte mit dem Basischen verwechseln, wodurch sie auch Ritter'n zu der Behauptung verleiteten, daß das Hydrogenisirte das Prinzipium des Starren und Unveränderlichen sei. Denn allerdings erscheint das Hydrogenisirte unter der verwaltenden Potenz der Oxydation als eine bloße Reduktion, und vermag nur durch eine große Intensität der Entgegensetzung, die nur selten Statt findet, das wahre Extrem der Hydrogeni-

sation zu erreichen. Aber diese bloße Reduktion ist in der That als eine relative Hydrogenisation anzusehen, wovon uns die galvanische Batterie, die uns alle Stufen derselben darstellt, auf das deutlichste überzeugen kann.

So wie nun die Metalle auf der niedrigsten Stufe gleichförmiger Oxydation und Hydrogenisation eigene Gesetze gegenseitiger Abstumpfung und gemeinschaftlicher Verbindung darstellen, welche bei den regenerirten Metallen einer spätern Zeit wieder erscheinen, und im Ganzen genommen die eigentliche Thätigkeit der wahren Urzeit offenbaren, so zeigen sich diese nämlichen Gesetze, nur anders modificirt, in der jüngern Epoche einseitig herrschender Oxydation. Da wir wissen, daß die Erdarten und Alkalien sich unter sich wie Oxydirtes und Hydrogenisirtes verhalten, daß auch die Metalloxyde bald saurer bald alkalischer Natur sind; so folgt, daß alle Steinarten und Massen der Gebirge, die aus diesen zusammengesetzt scheinen, wahre Neutralisationen sind. Es darf uns keineswegs befremden, daß in diesen sich mehrere Träger bis zur vollkommenen Identität durchdrängen. Schon die Auflösung eines Metalls in Säuren zeigt uns in seiner anscheinenden Einfachheit durchaus das Nämliche. Denn der erste Gegensatz

zwischen Sauerstoff und Metall, in welchem das Metall die Rolle des Hydrogens übernimmt, und welcher durch gegenseitige Abstumpfung und Verbindung aufgehoben ist, tritt in einem neuen Gegensatze, gegen eine Säure gesetzt, ganz als ein Hydrogenisirtes auf. So sehen wir auch die Thonerde erst die Natur einer Säure zeigen, im Gegensatz gegen ein Alkali, dann aber wieder die neutrale Verbindung von Thonerde und Kali als ein Hydrogenisirtes gegen Schwefelsäure auftreten, und sich mit dieser neutralisiren. Dieses kann nun auf eine viel verwickeltere Weise Statt finden, und dadurch können Verbindungen sehr zusammengesetzter Art hervorgerufen werden, so daß die verschiedenen Massen — Feldspath, Glimmer und Quarz in dem Granit u. s. w. — die erstarrten Spannungen, die scheinbare Zusammensetzung homogener Steinarten aber die verwickelten Neutralisationen darstellt. Eine jede Steinart, so zusammengesetzt sie auch erscheinen mag, ist wahrhaft einfach, indem mit der Abstumpfung auch die gegenseitige Verschiedenheit verschwunden ist. Durch die Analyse, die durch Reagentien die erloschenen Spannungen wieder hervorrufen, entsteht in der That ein Mannichfaltiges aus Einer Quelle, nach dem nämlichen Typus, wie ursprünglich in den Gebirgen. Es

ist unbegreiflich, wie man die vollkommene Einfachheit derjenigen Körper, aus welchen man mehrere Stoffe erhielt, hat übersehen können, so daß man ihnen lieber eine sinnlose und unbegreifliche Komposition andichtete, um eine falsche Ansicht zu retten, als daß man das einfache Faktum anerkennen sollte.

Alle Geschichte ist einfache Erzählung, und wo man äußere Hülfsmittel, ersonnene Erklärungen, oder erdichtete Einzelheiten, von welcher Art sie auch seyn mögen, bedarf, um die Thatsachen mit einander zu verknüpfen, da hört das ächt-historische auf; wie vielmehr da, wo man nicht bloß eine Fixion an die Spitze stellt, sondern auch, von vorn herein, die Kontinuität und lebendige Entfaltung aufhebt. Daß diejenige Ansicht, deren große und allgemeine Umrisse wir im Vorhergehenden entworfen haben, nicht eine bloß ersonnene, sondern eine aus der Natur entsprungene sei, soll eine kurze Betrachtung bezeugen.

Was sich allerdings höher begründen läßt, und auch in seiner einfachen Darstellung einen höhern Werth hat, als denjenigen ersonnener Stoffe und Kräfte, stehe hier als eine bloße Voraussetzung; der Satz nämlich: daß Alles, was sich entgegengesetzt ist, ursprünglich Einer Natur sei, daß ferner ein jeder

lebendige Gegensatz sich selbst aufzuheben strebt, und die ursprüngliche Einheit wieder herzustellen sucht. Das reinste Schema dieser Entgegensetzung des ursprünglich Homogenen ist der Magnetismus, in welchem der Gegensatz als ein Unüberwindliches und Starres fixirt ist. Daß der Magnetismus, dem Wesen nach, nicht von der Elektricität verschieden ist, beweiset der Ritterſche Versuch mit einer Batterie aus magnetischen Platten erbauet; denn eine jede Platte galt hier zwei differenten metallischen gleich. Die erste Oscillation, durch welche ein gegebener Gegensatz zweier differenter Körper sich aufzuheben strebt, ist die Elektricität, doch so, daß der ursprüngliche Gegensatz nicht verschwindet. Dieses ist die reine und einfache Thatsache ohne allen Zusatz irgend einer Erklärung. Daß aber die Elektricität nur zwischen Körpern Statt findet, welche ursprünglich Einer Natur sind, und, es sei nun wodurch es wolle, aus ihrer ursprünglichen Gleichförmigkeit getreten sind, davon zeigt uns die Betrachtung der Natur auffallende Beispiele. Denn der nämliche Körper tritt in elektrische Opposition gegen sich selbst, wenn er theilweise verändert wird: so das Rauhe gegen das Glatte, das Harte gegen das Weiche, das Kalte gegen das Warme. Hier ist aber nicht von einer Ver-

änderung der Natur des Körpers die Rede, sondern nur von einer Modifikation der ursprünglichen einfachen Beschaffenheit derselben. Da nun diese Modifikationen Elektricität hervorrufen, so schließen wir, daß, wo der elektrische Gegensatz hervortritt, auch Modifikationen der nämlichen Substanz Statt finden müssen, nur so, daß diese, selbst geschichtlich fixirt, für das Experiment unüberwindlich sind.

Man vergesse nicht, daß wir hier nur Thatsachen erzählen, und ihrem einfachsten Zusammenhange nachspüren, keinesweges erklären wollen. Auch erlaube man uns, hier die einfachsten Gesetze nach einer Ansicht zu entwickeln, in deren Besitze zwar schon seit längerer Zeit die Physik ist, die aber bis jetzt keinesweges von den Naturforschern besonnen und ruhig genug erwogen wurden.

Das Maximum derjenigen Richtung, deren erste und niedrigste Stufe wir in den entgegengesetzten Metallen erkannten, ist durch Sauer- und Wasserstoff dargestellt. Eben daher, weil hier die höchste Spannung Statt findet, erscheint auch in der gemeinschaftlichen Durchdringung die reinste Neutralisation. Daß Sauer- und Wasserstoff, wenn gleich in ihnen ein nicht wahrzunehmendes Minimum des Substrats Statt findet, doch auch mit denjenigen Kör-

pern, in welchen die Träger vorwaltend sind, ursprünglich eins seyn müssen, erhellt, unserer einfachen Voraussetzung nach, daraus, daß beide in einen lebendigen Gegensatz selbst gegen die reinsten Träger zu treten vermögen. Diese Entdeckung verdanken wir vorzüglich der Galvanischen Säule. Denn in dieser erscheint, durch den fixirten Gegensatz der Träger vermittelt, die im Wasser erschlaffte Spannung von Sauer- und Wasserstoff, und zwar auf eine solche Weise, daß das relativ hydrogenisirteste Metall, welches wir das positive nennen, den Sauerstoff, das relativ oxydirteste aber, welches wir das negative Metall nennen, den Wasserstoff anzieht. Diese Anziehung ist eine wahre elektrische, und läßt sich von der Elektricität, einfach angesehen, keineswegs trennen. Da aber im Wasser die reinste Neutralisation, in der erregten Differenz daher auch die reinste Spannung dargestellt ist; so wird der Sauerstoff, da alle Spannungen sich wechselseitig bestimmen und erhöhen, in dem ihm entgegengesetzten Metall, auch das relative Maximum der Hydrogenisation, der Wasserstoff aber in dem ihm entgegengesetzten Metalle, das relative Maximum der Oxydation hervorrufen. Wo aber dieses gefunden ist, stumpfen sich die Gegensätze ab, durchdringen sich ge-

genseitig, und es entsteht dasjenige, was wir den chemischen Prozeß nennen. Der Magnetismus ist also da, wo aus dem Mittelpunkte der Gegensatz fortdauernd entspringt, die Elektricität da, wo in dem bleibenden Gegensatze der Indifferenzpunkt gesucht wird, der chemische Prozeß aber da, wo der Gegensatz in dem Indifferenzpunkte relativ verschwindet.

So einfach diese Ansicht ist, und ob sie gleich von einem großen Geiste zu einer Zeit ausgesprochen ward, wo die jetzt allgemein bekannten merkwürdigen Entdeckungen der neuern Physik noch unbekannt waren, so hat sie sich doch durchaus bestätigt, und wir werden an einem andern Orte durch eine sorgfältige Untersuchung und Kombination aller bekannten Entdeckungen darthun, daß diese Ansicht das leitende und ordnende Prinzip aller neuern Erfahrungen enthalte; auch fordern wir hiermit alle Naturforscher auf, uns irgend eine Entdeckung zu nennen, die, wenn sie eine reine Thatsache enthält, und mit sich selbst im Klaren ist, jener Ansicht widerspräche.

Der Sauer- und Wasserstoff durchdringen also ihre Träger, nachdem sie den Gegensatz in ihnen hervorgerufen haben. Wird die Spannung fortgesetzt, und ist der Träger solcher Art, daß ihm nicht

durch seine ursprüngliche Natur ein bestimmtes geringeres Maaß der Oxydation vorgeschrieben ist, so steigert sich diese, durch die Spannung hervorgerufen, so, daß der ganze Träger als ein einseitig Oxydirtes hervortritt, und zwar kann die Intensität der Oxydation so erhöhet werden, daß die Energie des Gegensatzes diejenige des einfachen Sauerstoffs übertreffen kann. Doch ist es der Sauerstoff allein, oder vielmehr jene Richtung, die durch den Sauerstoff dargestellt wird, welche hier das Thätige ist; nur daß der Gegensatz an ein Substrat fixirt, in einer größern Spannung gegen ein anderes treten kann. Der Sauerstoff selbst aber kann das Maaß der Entgegensetzung, welches einem Körper durch seine Natur bestimmt ist, nicht überschreiten. Hierin, daß die fixirende Gewalt des Substrats zurückgedrängt wird, liegt auch der Grund, warum einige gasförmige Säuren, wie z. B. die übersaure Salzsäure, nicht mit der Intensität der Oxydation reagirt, wie bloße Salzsäure, und weßhalb die Menge des Sauerstoffs nicht allein die Stärke einer Säure bestimmt. Und hierdurch wird zugleich der Einwurf aufgehoben, welchen **Winterl** zuerst gegen die Annahme, daß der Sauerstoff das säuernde Prinzip sei, aufgestellt hat. Ich hoffe, daß, wenn man, was wir hier ge-

ſagt haben, mit demjenigen verbinden, was wir oben von dem Schwefelwaſſerſtoff bemerkten, man einſehen wird, daß der Gegenſatz von Sauer- und Waſſerſtoff allerdings demjenigen von negativer und poſitiver Elektricität gleichzuſetzen iſt. Die Naturforſcher ſcheinen, indem ſie auf der einen Seite den unwandelbaren Geſetzen der Natur mit großer Emſigkeit nachſpüren, anderer Seits einen geheimen Scheu vor der Darſtellung derſelben zu haben. Wenigſtens iſt es nicht leicht, die Neigung der Naturforſcher, die Spuren einer ſtrengen Geſetzmäßigkeit wankend zu machen, aus einer bloßen Furcht vor der Willkührlichkeit zu erklären. Sie ſcheinen zu befürchten, daß die Fixirung beſtimmter Formen die freie Richtung der Beobachtung und die unbefangene Nachforſchung beſchränken, wo nicht gar vernichten möchte. Aber iſt denn nicht das mannichfaltige Leben der Erde an den nämlichen und gleichförmigen Typus des Jahreswechſels, ja die Offenbarung unendlich mannichfaltiger Individualitäten und geſchichtlicher Entwickelung an die nämliche Form menſchlicher Geſtaltung ſtrenge gebunden? Nichts iſt wol mehr zu wünſchen, und nichts würde der wahrhaft freien Naturforſchung nützlicher und gedeihlicher ſeyn, als wenn man die reinen Geſetze des

einfachen Gegensatzes mit möglicher Schärfe bestimmte. Jenen großen Gegensatz der Oxydation und Hydrogenisation, der uns in der ganzen Naturwissenschaft und in allem Wechsel eigenthümlicher Bildungen auf die nämliche Weise begegnet, müssen wir mit großer Schärfe herauszuheben und zu bestimmen suchen, überzeugt, daß die Strenge und das Herbe der Form die große Freiheit der Produktionen keineswegs aufhebt, sondern mit dieser vielmehr Eins ist. Wir können uns in der That nicht verbergen, daß die große Leichtigkeit, mit welcher man, so vieler überraschender Erfahrungen ungeachtet, durch wenig scheinbare Ausnahmen sich berechtigt glaubte, das schon anerkannte Gesetz aufzuheben, die Fortschritte der Physik auf mancherlei Weise aufgehalten hat; und es läßt sich hoffen, daß, wenn man zu der Einfachheit des erst entdeckten Gesetzes zurückkehrt, mancher scheinbare Widerspruch sich lösen werde.

Wir stellen es also als ein festes, auf mannichfaltige Thatsachen gegründetes und noch keinesweges erschüttertes Gesetz auf, daß der Sauerstoff das Extrem negativ-elektrischer Spannung, der Wasserstoff eben so das Extrem positiver Spannungen darstelle, und daß in dieser Eigenschaft die chemische Thätigkeit der Natur begründet ist. Dieses als Thatsache

feststellend, betrachten wir die Evolution der Gebirge im Allgemeinen, in so fern sie Gesetzen polarischer Entgegensetzungen unterworfen sind.

Wir können es wohl mit Bestimmtheit voraussetzen, daß die allmähliche Entwickelung, die vom Granit bis zum Thonschiefer mit der schönsten Regelmäßigkeit Statt findet, einen fortschreitenden Oxydationsprozeß bezeichnet. Denn auf eine lebendige Weise sehen wir die Kohle sich aus dem Gebirge entfalten, bis sie in dem letzten Gliede vorwaltend wird. Und zwar ist dieses ein eigentlich oxydirter Kohlenstoff, nicht ein solcher, wie in der vegetabilischen Kohle, wo der ursprünglich oxydirte Kohlenstoff zu gleicher Zeit in eine Hydrogenspannung erscheint. Jene allgemein hervortretende Oxydation bestimmt das herrschende Maaß, welchem alle untergeordnete Spannungen unterliegen, und innerhalb welches alle Gegensätze hervorgerufen, fixirt, oder wiederum durch Neutralisation aufgehoben werden. An einem andern Orte werden wir dieses mit möglichster Genauigkeit verfolgen, und die sorgfältige Entwickelung des Einzelnen wird auch über das waltende Gesetz im Ganzen ein Licht verbreiten. Hier bemerken wir nur, was merkwürdig genug ist, daß die Spannung diejenige, welche unter den Erdarten Statt findet,

im Ganzen nicht übertrifft. Die einzigen Massen, die über das Maaß heraustreten, sind Schwer- und Flußspath, indem in diesen die Schwefel- und Flußspathsäure sich zeigen, welches auch eine höhere Spannung der Hydrogenisation bei der Schwer- und Kalkerde, mit welchen sie neutralisirt sind, voraussetzt. Aber diese Neutralen sowohl als diejenigen, in welche metallische Säuren, wie Cromiumsäure, Wolframsäure, Phosphorsäure, mit Metallen und Erdarten neutralisirt vorkommen, treffen wir fast immer entweder in geringer Menge oder gangweise, wo sie dann bekanntlich entweder neuern Ursprungs sind, oder wenigstens als mehr von dem Ganzen abgetrennte Aktionen angesehen werden können, die das größere erlangte Maaß der Spannungen nur im Einzelnen andeuten, ohne daß sie im Stande sind, das waltende Gesetz im Ganzen zu unterdrücken. Der Schwer- und Flußspath, jene merkwürdigen Massen, die von außerordentlicher Mächtigkeit nicht selten als Ganganfüllungen vorkommen, niemals aber als Lager angetroffen werden, bilden eine höchst merkwürdige Erscheinung, die von demjenigen, der über die Natur der Gänge Kenntnisse zu erlangen trachtet, nicht sorgfältig genug beachtet werden kann. Denn daß die mächtigen Mas-

sen, die bei Roslebenrode auf dem Harze und bei dem Dorfe Herges auf dem Thüringer Waldgebirge vorkommen, wahre Gänge und keine Lager sind, ist wol unter den Geognosten gewiß. Unserer Ansicht nach hat die Wernersche Ausfüllungstheorie, wenn sie auch innerhalb ihrer Grenzen noch so vollendet wäre, doch keinesweges das Wesentliche des zu lösenden Problems, sondern nur das Untergeordnete, das Phänomen begleitende Mechanische desselben, zu fassen gewußt. Die merkwürdige Uebereinstimmung zwischen Gang und Lager, mit Rücksicht auf die Eigenthümlichkeit der Massen derselben, beweisen vielmehr, wie die Natur gewußt hat, an einzelnen Orten und unter ganz verschiedenen Umständen eine größere Freiheit für die Ausbildung individueller Verhältnisse zu erlangen, so daß dasjenige, was, von dem Ganzen verschlungen, in den Gebirgsmassen sich unreiner darstellt, der eigenen Natur folgend, eine eigene Bildung anzunehmen fähig war. Daher die reinen und zum Theil so regelmäßigen Gestalten mannichfaltiger Fossilien, die sich abgetrennt gebildet haben. Dieses scheint im Ganzen mehr bei den Gängen als bei den Lagern der Fall gewesen zu seyn, und zwar vorzüglich bei solchen Gängen, deren Entstehungszeit beträchtlich jünger ist, als diejenige der

Gebirgsmassen, in welchen wir sie finden. Daher sind die ältesten Gänge, im Ganzen genommen, am einfachsten, wie die Granit-, Gneis- und Quarzgänge. Je jünger sie sind, desto mannichfaltiger sind die Bildungen derselben, wenn nicht die Gewalt der jüngern Gebirgsmassen plötzliche Gangausfüllungen veranlaßte, die keine Individualisirung erlaubten, wie dieses bei den Porphyr-, Trapp-, Wackengängen u. s. w. der Fall ist. Wo aber die Mannichfaltigkeit der einzelnen Gestalten sich ungebunden entwickeln könnte, da finden wir alle Stufenfolgen von der höchsten Reduktion zur ursprünglichen Metallität, in den gediegenen Metallen, bis zur höchsten Spannung und darauf folgenden Neutralisation in den Gangmassen, wie bei Fluß- und Schwerspath. Auch glauben wir beweisen zu können, daß die sogenannten ältern Gangformationen bei der Produktion der jüngern desselben Ganges keinesweges eine bloß passive Rolle gespielt haben, so wenig wie die Gebirgsmasse sich bei der Bildung der ersten an ihren innern flächen-ansetzenden Formationen leidend verhielt; vielmehr wird eine genaue Betrachtung das dynamische Gesetz der Entwickelung keinesweges verhehlen.

Wie nun in der Formation der Gänge eine leben-

dige Aktion erkannt wird, so ist auch die Entwicklung der ganzen Gebirgsmasse, vom Granit bis zum Thonschiefer, nur als eine solche zu begreifen. Nun ist es zwar gewiß, daß der Oxydationsprozeß, durch welchen jene Bildungen der Urgebirge hervorgerufen wurden, in einer frühen Epoche der Erdbildung vorzüglich herrschend gewesen ist; aber daraus folgt keinesweges, daß sie über die ganze Erde zu einer bestimmten Zeit allein herrschte und mit dieser gänzlich verschwand. Vielmehr kann ein partielles Zurücksinken zu der frühern Bildung, selbst in spätern Epochen, sehr wohl Statt gefunden haben. Auch können ganze Regionen der Erde zurückbleiben, während in andern die Bildungen fortgeschritten sind. Dieses scheint z. B. mit Amerika der Fall zu seyn, welches in der That ein neueres Land zu seyn scheint. Sollte nun diese Vermuthung von Amerika den Naturforschern zu gewagt dünken ob wir gleich die Gründe dieser Vermuthung an einem andern Orte zu entwickeln uns bestreben werden so scheint sie desto wahrscheinlicher, auf Norwegen und Schweden angewandt. Denn hier haben wir durch Hausmann und v. Buch die merkwürdige Wiederholung der Urbildung in ihrer ganzen Folgenreihe kennen gelernt, und zu gleicher Zeit sind doch die Flötz-

gebirge offenbar zurückgedrängt, ſo daß die großen Landſeen in beiden Reichen die zukünftigen Flötzebenen zu bilden ſcheinen. In der That iſt es glaublich, daß wir mehrere Beiſpiele von der Wiederholung älterer Bildung finden würden, wenn nicht die angenommene Hypotheſe die meiſten Fälle für uns verbarg. Sollte nicht der jüngere Granit, der am Fuße des Erzgebirges in einer genauen Verbindung mit dem Weißſtein erſcheint, eine ſolche ſpätere Oſcillation der Granitbildung anzeigen? und ſollte man nicht, bei gehöriger Unterſuchung, in den Urgebirgen Erſcheinungen entdecken können, denjenigen ähnlich, welche uns das bekannte Wehrauer Flötz darbietet, in welchen eine Flötzbildung, jünger als diejenige der aufgeſchwemmten Gebirge, hervortritt?

Es leuchtet von ſelbſt ein, daß dieſe lebendigere Anſicht uns erlaubt, über die Grenzen des bloßen Präcipitationsſyſtems herauszutreten, ſo daß mehrere Formen der Maſſen gleichzeitig entſtehen, und ſich lebendig in ihrer Form beſtimmen können. Unzählige Erſcheinungen zeigen deutlich nach einer Wechſelbeſtimmung der Maſſen im Großen hin, derjenigen ähnlich, die im Kleinen zwiſchen den verſchiedenen Subſtanzen der Gangmaſſen Statt findet.

Was nun das Verhältniß des Flüssigen zum Festen betrifft, so ist es zwar nothwendig, sich den Keim aller Bildungen als ein Flüssiges vorzustellen, doch solchergestalt, daß dasjenige, was wir jetzt Wasser nennen, mit jener Urflüssigkeit durchaus unvergleichbar ist. Denn das Wasser stellt nicht die ursprüngliche Flüssigkeit, sondern diese, in so fern sie dem Festen und Starren entgegengesetzt ist, dar. Noch immer zeigt uns eine jede lebendige Entfaltung, wie diejenige der Pflanzen und Thiere, eine ursprüngliche Kugelgestalt, in welche, mit der ersten Entgegensetzung, der Keim der sich entfaltenden Produktion geworfen ist. Diese erste Entgegensetzung ist der Grund und Boden aller folgenden, und wirkt bestimmend auf sie. Was wir so in aller lebendigen Bildung finden, das zeigt sich bei der geschichtlichen Entfaltung der Erde im Großen. Der ursprüngliche Gegensatz, durch zeugende Kräfte des Universums in die Urflüssigkeit hervorgerufen, war der Magnetismus und die sich an ihn anschließende Metallität. Dieser Gegensatz bleibt in allen nachfolgenden, und wirkt bestimmend auf sie. Diejenige Urflüssigkeit, welche jene Bildungen vom Granit bis zum Thonschiefer enthielt und aus sich entwickelte, hat sich auf die nämliche Weise durch Hervorrufung

des urſprünglichen Gegenſatzes geſtalten wollen, nur ward die Art und Weiſe, wie der Gegenſatz ſich darſtellte, durch die vorangehende Bildung des metalliſchen Kerns beſtimmt. Nun iſt das, was uns die Gebirge darſtellten, eine zunehmende, einſeitige und geſetzmäßig fortſchreitende Oxydation des feſten Landes, welcher als Haupttypus alle übrige Spannungen untergeordnet ſind. Aber Oxydation und Hydrogeniſation beſtimmen ſich wechſelſeitig, und die Spuren jenes Gegenſatzes finden wir ſchon in den Metallreihen. Nun iſt die Hydrogeniſation, wo ſie im hohen Extrem hervortritt, expandirend, und wir haben alſo Grund zu vermuthen, daß der ſtarre Gegenſatz, der in den Metallen feſtgehalten wird, durch die Gewalt der Oxydation und Hydrogeniſation ſolchergeſtalt auseinander gehalten wird, daß der Gegenſatz, durch den Sauerſtoff kontrahirt, das feſte Land bildet, während der andere Gegenſatz, von dem Waſſerſtoff expandirt, die Atmoſphäre ausmacht. In der chaotiſchen Flüſſigkeit war daher Alles, was wir expanſiv-flüſſig, tropfbar-flüſſig und feſt nennen, als das Nämliche da. Der erſte keimende Gegenſatz trennte das Starre von dem Flüſſigen, jenes als Metall und ruhende Differenz, dieſes als Waſſer und bewegliche Indifferenz. In der Flüſſigkeit aber ent-

faltete sich ein neuer Gegensatz, nur in der Gewalt verwaltender Oxydation und Hydrogenisation. Jene bildete das feste Land, diese die Atmosphäre, und das abnehmende Wasser erschien wieder als das dritte vermittelnde Glied. Daher ist das abnehmende Niveau in den Urgebirgen mit der fortschreitenden Oxydation Eins, und die Urgebirge selbst, wenn wir sie dem Haupttypus nach betrachten, als ein Oxyd der gesammten Metallreihe.

Man darf nicht vergessen, daß wir die Hydrogenisation nur als den Haupttypus der Entwickelung für die Atmosphäre ansehen, und daß also hier, eben so wie in den Gebirgen, eine Menge untergeordneter Aktionen Statt finden können. Hier ist es vielleicht der Ort, einiges über die ursprüngliche Hydrogenisation des Stickstoffs in der Atmosphäre zu reden. Erstens müssen wir bemerken, daß keine Versuche bis jetzt die Einfachheit des Stickstoffs widerlegt haben, vielmehr sind die unreifen Versuche von Winterl, und seine Vermuthungen über die Natur des Stickstoffs durch die Reduktion der Alkalien durchaus vernichtet. Denn da nach Seebecks und Trommsdorfs Versuche selbst das Ammoniak mit dem Quecksilber ein Amalgama giebt, so muß, die wir dieses schon in den Beiträgen zur innern Natur-

geſchichte der Erde, ohne irgend eine Anleitung von Experiment, durch die bloße Kombination im Großen mit Sicherheit geſchloſſen haben, der Stickſtoff metalliſcher Natur ſeyn; und wir haben das Recht, hier den einen metalliſchen Gegenſatz hydrogeniſirt zu erkennen, während wir den zweiten metalliſchen Gegenſatz, als Kohlenſtoff, oxydirt in den Gebirgen vorfinden. Daß nun der Stickſtoff urſprünglich hydrogeniſirt ſei, ſich auch noch immer zu hydrogeniſiren ſucht, ſcheinen viele Verſuche augenſcheinlich zu beweiſen. Die flüchtigen Metalle, der Zink, Tellurium, Spiesglanz und Arſenik, die ſich dem Kalimetalle nähern, haben eine große Neigung Hydrures zu bilden, worauf mich, ſchon ſeit Jahren, der ſcharfſinnige Oerſtedt aufmerkſam machte, und welches ſpäter auch Davy bemerkte. Die franzöſiſchen Chemiker haben ebenfalls die richtige Vermuthung gehabt, daß die Kalimetalle Hydrures wären, wofür auch die große Heftigkeit ſpricht, mit welcher ſie ſich oxydiren. Aber die bekannten Verſuche von Hauch und Wurzer beweiſen ebenfalls, daß ein geringer Grad der Hydrogeniſation des Waſſers Stickſtoff liefert, ſo wie nach Ritter die weniger oxydirbaren Metalle: Zinn, Blei und Spiesglanz. Wie leicht die Atmoſphäre den Waſſerſtoff

assimilirt, wird auch durch de Marte's merkwürdige Versuche bewiesen; denn dieser, einer der geschicktesten Luftprüfer unserer Tage, fand, daß die atmosphärische Luft unmittelbar über Sümpfen, die gekohlten Wasserstoff in Menge entwickelten, keine Spur dieses Gas, sondern, wie alle atmosphärische Luft, 21 Theile Sauerstoff und übrigens Stickstoff enthielt. Und dieser Versuch wird um so sprechender, wenn wir die Dalton'schen Untersuchungen erwägen, durch welche es bewiesen wird, daß die Luftarten in der Atmosphäre sich nicht nach dem spezifischen Gewicht vertheilen. Es ist wahrscheinlich, daß in dieser Neigung des Stickstoffs der Atmosphäre, sich zu hydrogenisiren, wenn auch nicht hierin allein, der Grund liegt, warum die Oxydation in der galvanischen Batterie die Metalle angreift, während der Wasserstoff die Metalle unangegriffen läßt und in Gasgestalt entweicht, und wenigstens nur bei sehr starken Spannungen Hydrures bildet.

Aus dieser ursprünglichen Hydrogenisation des Stickstoffs der Atmosphäre läßt es sich begreifen, warum wir in dieser niemals Wasserstoff entdecken, ob uns gleich der Sauerstoff bei allen eudiometrischen Versuchen entgegentritt. Wenn wir annehmen, daß der Wasserstoff die größte Verwandtschaft zum Stick-

ſtoff der Atmoſphäre hat, ſo daß dieſer, wo wir ihn erhalten mögen, urſprünglich hydrogeniſirt erſcheint; ſo kann er kein Mittel geben, dieſe Verbindung zu heben. Nur ſolche Operationen, die in dem tiefen organiſchen Leben der Atmoſphäre gegründet ſind, würden im Stande ſeyn, in der Atmoſphäre Spannungen hervorzurufen, deren Neutraliſirung mit bedeutender Waſſerproduktion verbunden ſeyn würde. Daß aber ſolche in der That Statt finden, die ſich nur aus einer bedeutenden Hydrogeniſationsſpannung der Atmoſphäre ſelbſt begreifen laſſen, davon liefert uns die Meteorologie hinlängliche und unbezweifelbare Beweiſe. Wir behaupten alſo, daß dieſe Hydrogeniſation des Stickſtoffs Eins iſt mit der urſprünglichen Aktion, durch welche der Stickſtoff, der eine metalliſche Gegenſatz, als Element der Atmoſphäre expandirt ward; daß dieſe urſprüngliche Spannung ſowohl als die Oxydation des Kohlenſtoffs niemals ganz verſchwindet, und daß ſie als geſchichtliche Grundlage aller untergeordneten oder durch ſpätere Verwickelungen hervorgerufene Spannungen erſcheint.

Wir kehren zu der Betrachtung der fernern Evolution der Gebirge zurück. Wo die Spannung der Oxydation in den Gebirgen, und die Hydrogeniſa-

tion in der Atmosphäre ein Maximum erreichte, nimmt diese Flüssigkeit in ihrer Entfaltung eine andere Richtung. Dieses Maximum ist durch die Entwickelung des kohlensauern Gas bestimmt. Daß ein solches Maximum in den Urgebirgen wirklich Statt findet, davon kann uns die Intensität des Kohlenstoffs in den jüngsten Gliedern derselben, nämlich in den Thonschiefergebirgen, überzeugen. Es ist bekannt, daß der lydische Stein, der dem Thonschiefer untergeordnet ist, durch seinen Kohlenstoffgehalt als galvanischer Leiter sich zeigt, und daß man in diesen Gebirgen ein wahres Kohlenpulver findet.

Diejenige veränderte Richtung, die in der Urflüssigkeit Statt findet, zeigt sich nun durch eine wahre Reduktion der Masse, und zwar so, daß man erstens einen Widerstreit gegen die früher waltende Bildung, zweitens eine abweichende Lagerung entdecken wird. Denn die gleichförmige Lagerung der Urgebirgsmassen mit allen ihren Zwischenlagern, vom Granit bis zum Thonschiefer, zeigt uns eben die organische Kontinuität der Entfaltung bis zum Maximum der Oxydation, die hier eine andere Richtung nimmt. Die Kennzeichen der Reduktion aber entdecken wir alle in der Porphyrformation. Auf die auffallendste Weise zeigt sich die Masse als eine redu-

cirte, schon durch das stärkere Hervortreten des Feldspaths, am meisten aber in ihrem letzten Gliede, nämlich in dem granitähnlichen Sienit. Zwar scheint, neuern Beobachtungen nach, die Sienitbildung, und wahrscheinlich auch eine ältere Hauptporphyrbildung, mit der sekundären Granitformation, wie nach Hausmann und Buch in Norwegen, und nach Engelhard und Raumer im Erzgebirge, zusammenzufallen. Aber ist denn nicht auch diese eine wahre Reduktion? Nur eine solche, die in der Potenz der allmähligen Entwickelung hervortritt, und, wenn sie gleich selbst nicht im Stande war, die gleichförmige Lagerung zu überwinden — welches dennoch gewiß oft, wie in Norwegen, der Fall war — doch als erste Anlage des mächtigen Reduktionsprocesses angesehen werden kann.

Diese Reduktion nun findet Statt, indem die Hydrogenisation, die in der Atmosphäre, und die Oxydation, die in den Gebirgen fixirt war, relativ erschlafft. Diese Erschlaffung war nothwendig mit einer Zunahme des Wassers verbunden, die auch durch die Porphyrformation deutlich genug wahrgenommen wird. Die fortschreitende Oxydation, deren regelmäßige Entfaltung uns die ältesten Gebirge zeigen, und die Reduktion durch Porphyrmassen zei-

gen uns also die ersten Epochen, durch welche die Massenproduktion stärker hervortritt. Hieraus folgt nun keineswegeſ, daß es nur eine Porphyrformation gebe, vielmehr überzeugen uns unwiderſprechliche Thatſachen, daß ſie durch ſolche Reduktionen zwar unterbrochene, aber keineswegeſ durchaus vernichtete Fortſchreitung der Oxydation auch ſpäter, und in den Uebergangsgebirgen durch ähnliche Reduktionen unterbrochen ſind. Denn daß wir einen Uebergangsporphyr annehmen müſſen, iſt gewiß, und daß ſelbſt die Porphyrbildung, wie mehrere Flötzbildungen, ſich öfters wiederholt hat, zeigt uns die Gegend um Halle auf eine unwiderſprechliche Weiſe.

Dieſe Reduktion alſo war gleichſam eine Ausſcheidung aus der Urflüſſigkeit, welche der fortgeſetzten Bildung mehr günſtig als nachtheilig war. Was nun in der fortſchreitenden Epoche der Bildungen ſich zeigt, iſt hauptſächlich dieſes, daß die Hydrogeniſation der Atmoſphäre in der Oxydation des feſten Landes, alſo auch die Oxydation in der Hydrogeniſation der Atmoſphäre, ſich hinein bildet, ſo daß beide Spannungen, ſowohl hier als dort, nur an dem einen Orte mit überwiegender Oxydation, an dem andern mit überwiegender Hydrogeniſation, Statt findet.

Digitized by Google

Daß die Hydrogeniſation in denjenigen Gebirgen, die wir zu den Uebergangs- und Flötzgebirgen rechnen, Statt findet, dieſes beweißt vor allem die Natur des Kohlenſtoffs in den ältern und jüngern Gebirgen. Denn die älteſten Aeußerungen des abgeſonderten Kohlenſtoffs entdecken wir in den Urgebirgen als Reißblei und Kohlenblende, welche oxydirten Kohlenſtoff ohne Hydrogeniſation enthalten. Auch der Kohlenſtoff, der als färbender Stoff des Thonſchiefers und des lydiſchen Steins hervortritt, und zuweilen, wie z. B. in dem Baireuthiſchen, nach Schneider und Klapproth, ſich als reines Kohlenpulver zeigt, iſt ohne Hydrogeniſation. In den Uebergangsgebirgen muß man ohne allen Zweifel zwei Epochen unterſcheiden, von welchen die eine mehr an die Urgebirge, die andere ſich mehr an die Flötzgebirge anſchließt. In jener erſten Epoche nun finden wir nur oxydirten Kohlenſtoff, in der zweiten hingegen die erſten Spuren von Steinkohlen. Indem nun der Kohlenſtoff, das urſprünglich Oxydirte, als ein Hydrogeniſirtes erſcheint, durch welche Verwickelung die Vegetation begründet iſt, ſo erſcheint auf der andern Seite der Stickſtoff, das urſprünglich Hydrogeniſirte, zugleich als ein Oxydirtes, wodurch die Animaliſation begründet wird.

Da nun das Hydrogenisirte nie ein reines, sondern ursprünglich Stickstoffhaltiges, das ursprünglich Oxydirte eben so ein Kohlenstoffhaltiges ist; so folgt daraus, daß alle vier Elemente an jedem Orte erscheinen, und zwar so, daß in der Vegetation hervortretender Kohlenstoff und Hydrogenisation, und zurückgedrängter Stickstoff und Oxydation, Statt findet; umgekehrt, in der Animalisation hervortretender Stickstoff und Oxydation, zurückgedrängter Kohlenstoff und Hydrogenisation. Je geringer diese Verwickelung ist, also je geringer die Hydrogenisation des Kohlenstoffs und je geringer die Oxydation des Stickstoffs, desto größer ist die Trennung beider, so daß der Kohlenstoff als Element der Erde, der Stickstoff als Element der Luft erscheint. Diejenige Funktion, die als Animalisation und Vegetation sich selbst unterhält, fand also in der That in den ältesten Gebirgen Statt, nur so, daß die Hydrogenisation von der vorwaltenden Oxydation des Kohlenstoffs bis zu einem Minimo zurückgedrängt, der Stickstoff also auch bis zu einem Minimo ausgeschieden ward, und umgekehrt. Daraus entsprang der Schein einer großen äußern Trennung. Je mehr aber alle Verhältnisse und Spannungen an einem jeden Orte hervortraten, desto mehr sonderte

sich ein jedes Ding auf eine solche Weise, daß es das Ganze darstellt. Die ältesten Spuren der Animalisation und Vegetation in den Uebergangsgebirgen vermochten daher nur die niedrigsten Stufen der Entwickelung darzustellen; denn diese sind es eben, die sich der Gewalt der äußern Spannung des festen Landes und der Atmosphäre durch ihr ganzes Daseyn am deutlichsten verrathen.

Eine dreifache Richtung werden wir in der Entwickelung der Gebirge gewahr, die sorgfältig erwogen werden muß. Die erste zeigt uns einen bestimmten Kampf gegen die frühern Bildungen, so daß, wie wir in vorhergehenden Betrachtungen gezeigt haben, die Uebergangsgebirge nur dadurch hinlänglich von den Urgebirgen unterschieden werden, wenn wir finden, daß sie durch ein Konglomerat von jenen getrennt sind. Dieses Konglomerat, die erste Sandsteinproduktion, zeigt nun klar genug, daß ein Widerstreit gegen die vorhergehende Bildung, als eine veränderte Richtung der produktiven Thätigkeit, Statt gefunden haben muß. In einigen Gebirgen, wie zumal in den Grauwackengebirgen, gelangt jene Produktion nicht zur Reife; daher sehen wir hier, wie, nachdem das Konglomerat in der Grauwacke selbst durch den weniger sandigen Grauwackenschiefer

sich verloren hat, nur wenige und seltene Versteinerungen sich zeigen, und sich gleich darauf in einer wahren Fortsetzung der uralten Schieferbildung verlieren. Denn die zweite Richtung, durch welche die frische sich regende Thätigkeit sich zeigt, stellt sich durch die Versteinerungen dar, die den Sieg des keimenden organischen Lebens beweisen. Die dritte Richtung endlich nimmt man am deutlichsten in der wiederhervortretenden Schieferbildung wahr. Wenn man nun die Flötzgebirge regenerirte nennen will, so gilt dieses offenbar nur von den Konglomeraten und von den wenigen chemischen Produkten, deren Natur und Beschaffenheit wir an einem andern Orte genauer entwickeln werden. In der Fortsetzung der Schieferformation, die wir als die eigentliche Grundlage des festen Landes ansehen können, ist das gesetzmäßige Verhältniß der dreifachen Richtung der producirenden Thätigkeit vorzüglich deutlich. In den Uebergangsgebirgen nämlich ist die zerstöhrende Richtung geringer, die Versteinerungen sind seltener, und, wenn Steinkohlen vorkommen, diese weniger ölicht; hingegen tritt die Schieferbildung wieder stark und mächtig hervor, und zwar, je älter die Uebergangsgebirge sind, desto stärker, und auf eine solche Weise, daß sie sich an die Urschieferbildungen

Digitized by Google

täuschend anschließen. In den jüngern Flötzgebirgen nimmt die zerstörende Richtung, und mit dieser die Menge der Versteinerungen, also die Spuren der hervortretenden organischen Thätigkeit, immer mehr zu; die Schieferbildung aber wird immer mehr zurückgedrängt, und vermag nur wenig, und, je jünger die Gebirge sind, desto mühsamer, sich aus der Gewalt des Mechanischen herauszuarbeiten. Dieses findet aber in einer jeden Flötzbildung auf eine solche Weise Statt, daß man allenthalben die Spuren der dreifachen Richtung wahrnimmt, und zwar so, daß die Thätigkeit der Urzeit sich in der Schieferbildung, wenn gleich zurückgedrängt, noch immer darstellt, die Gegenwart sich durch die fremde Richtung als Zerstörung der Massenverhältnisse zeigt, die Zukunft sich aber durch die keimende Organisation aufschließt; auch zeigt sich das Ringen der Kräfte und das wechselseitige Hervortreten der siegenden Vergangenheit in der unterliegenden Organisation, und der siegenden Zukunft in der unterliegenden Masse an einem jeden Orte durch wiederholte Oscillationen. Endlich sind in den aufgeschwemmten Gebirgen alle Elemente in den Dienst der Organisation getreten, und wirken nur zerstörend auf die alte Masse, so daß die Schieferbildung fast ganz verschwunden ist; Wasser

aber, Feuer und Luft sich vereinigen, die Gebirge zu zerstören.

Diese Betrachtung überzeugt uns zur Genüge, daß ein lebendiges Verhältniß zwischen der Massenproduktion und der Geburt des Lebendigen auf der Erde Statt findet. Die Gebirgsmassen entsprangen aus einer bestimmten organischen Richtung aller Elemente der Erde, so wie das Lebendige auf der Erde aus einer entgegengesetzten Richtung der nämlichen Elemente. Diese Richtungen sind sich entgegengesetzt, und die Massenproduktionen daher tödtend für das Lebendige, so wie die Geburt des Lebendigen zerstörend für die Gebirge ist. Die älteste Zeit ist diejenige, in welcher alle Elemente zur Massenproduktion tendirten. Daher entwickelten sich in dieser Zeit jene universelle Massen ungestört, und die Gesetzmäßigkeit ihrer Struktur zeigt eben, wie die Natur ganz in dieser Richtung der Produktionen versunken war. Alle Keime lebendiger Gestalten wurden aber von dieser universellen Richtung verschlungen.

Die neueste Zeit ist diejenige, in welcher alle Elemente in den Dienst der Organisation getreten sind, so daß, dieser geschichtlichen Ansicht nach, alle Organisationen eben so sehr aus dieser Richtung der Elemente entspringen, als sie durch sie unterhalten wer-

Digitized by Google

den. Das erscheinende mannichfache Leben der Erde kann von dieser Richtung der Elemente nicht getrennt werden. Sie selbst bildet ein organisches Ganzes, in welchem ein jedes individuelles Leben nothwendig mit gesetzt ist. Man kann nicht einmal von Assimilation der Elemente durch das Lebendige reden, auf die Art, wie man gewöhnlich thut; denn assimilirt werden sie nur durch dasjenige, wodurch sie mit dem Lebendigen ursprünglich Eins sind. Durch den beständigen vegetativen Wechsel der Massen in einem jeden Lebendigen, durch welchen ja in einem bestimmten Zeitraume ein Thier, der Masse nach, nicht mehr dasselbe ist; endlich durch den Tod der einzelnen Thiere und Pflanzen, wird es eben so kontinuirlich von den Elementen assimilirt, als es diese assimilirt. Die Pflanzen assimiliren die Elemente auf die nämliche Weise, wie diese von den Thieren, die Thiere von einander, der Chylus von dem Blute, dieses von den Drüsen, den Muskeln, der Nervenmasse assimilirt wird: d. h., es ist ein ewiger Wechsel der Massen innerhalb der nämlichen lebendigen Organisation, so daß das eine Organ von dem andern vorausgesetzt wird. Also ist das Hervortreten der organischen Epoche der Erde ein Lebendigwerden des Ganzen, eine Richtung aller Elemente gegen ein jedes individuelles Leben, als

eben so viele eigenthümliche Centralpunkte des Lebens des Ganzen.

Zwischen dieser ältesten und neuesten Zeit, die die Richtung dieser Epoche am reinsten darstellen, tritt nun eine Zwischenepoche hervor, in welcher beide Richtungen oscillirend mit einander ringen — die Flötzzeit nämlich. Diese Oscillationen beweisen dem unbefangen Forschenden auf die deutlichste Weise, daß beide Richtungen aus einer gemeinsamen Quelle entspringen, und daß die chemischen Verhältnisse nur eine untergeordnete Rolle spielen, indem sie nur die entstandenen Relationen, nicht das Gesetz der Produktion enthüllen.

Wie sollen wir uns aber jene Oscillationen denken? Von großen Revolutionen, die die Organisationen zerstört haben, wird zwar oft gesprochen; mir ist aber keine einzige Darstellung bekannt, die uns ein Gesetz der Oscillation enthüllte, oder über die Art und Weise der mit der Massenproduktion abwechselnden Bildung der Organisation auch nur etwas Wahrscheinliches hervorbrächte. Deutlicher kann sich die Unkunde, die in diesen Ansichten herrscht, nicht aussprechen, als durch die Streitigkeiten: ob die Versteinerungen da entstanden sind, wo sie gefunden werden, oder ob sie aus entfernten fremden Ge-

genden herbeigeführt sind. Bei dieser Ungewißheit war es keinesweges möglich, sich einen deutlichen Begriff von der Art und Weise der organischen Bildung, zu einer Zeit, in welcher die Massenproduktion, wenigstens in gewissen Epochen, mächtig war, zu machen.

Wir wagen es, hier eine allgemeine Ansicht aufzustellen, deren Unvollkommenheit wir selbst einsehen; denn ist sie uns gleich im Ganzen sehr überzeugend, so erlaubt uns doch der Mangel an Einsicht in der genauen Struktur der Flötzgebirge keinesweges, sie auf alle einzelne Fälle anzuwenden. Indessen dürfen wir die Naturforscher wohl zu einer genauen Untersuchung derselben auffordern.

Erstens also nehmen wir als eine ausgemachte Thatsache an, daß die Abdrücke von Versteinerungen von Farrnkräutern und Palmen in den Steinkohlengebirgen an Ort und Stelle gewachsen und begraben sind. Denn daß die nämliche, im Ganzen so einförmige Vegetation der Steinkohlengebirge, unter den nämlichen Umständen, in Verbindung mit den nämlichen Gebirgen, nicht Einmal, sondern zu wiederholten Malen, an den nämlichen Orten blos zufällig herbeigeführt seyn sollte, ist eine so ungeheure Behauptung, daß sie keiner Widerlegung bedarf. Zwei-

Digitized by Google

tens ist es gewiß, daß jene Vegetation nur bei einem Stande der Sonne hervorgerufen werden könnte, die jetzt in diesen Gegenden nicht mehr Statt findet. Diese ausgemachte Thatsache zwingt uns daher, einen bedeutendern Winkel der Schiefe der Ekliptik für diese Epoche anzunehmen. Daß uns die Einwendung der Astronomen nicht hindern darf, eine solche Behauptung zu wagen, wird eine kurze Betrachtung überzeugend darthun.

Es ist allgemein bekannt, daß die Naturforscher von den ältesten Zeiten her bemüht waren, viele Revolutionen der Erde aus einer größern Schiefe des Winkels der Ekliptik zu erklären. Die Uebereinstimmung alter Sagen mit dem, was die Struktur der Gebirge lehrte, zwang fast zu dieser Annahme. Es würde überflüssig seyn, was jeder weiß, hier zu wiederholen, und die vielen, zum Theil höchst einseitigen Anwendungen dieser Hypothese zu verfolgen. Die mit bewundernswürdigem Scharfsinn ausgeführte Perturbationslehre durch La Place hat, der Meinung der Naturforscher nach, diese Annahme vernichtet. Zu voreilig hat man aber aufgegeben, was die Geschichte der Erde so deutlich uns anzunehmen zwingt. Wenn nun die Bildungsgeschichte der Erde mit der Entwickelungsgeschichte des Planetensystems

zusammenfiel? Wenn dieselbe bildende Kraft, die das individuelle Leben auf der Erde sonderte, und einem jeden Leben ein eigenes inneres Centrum des Daseyns anwies, auch das Sondernde der Planeten war? Denn ist nicht offenbar durch dasjenige, was die Gattung der Organisation sondert, aus den Organen der einzelnen Organisationen der Gattung gesondert? Und könnte, was hier im engern Kreise des Lebens sich zeigt, nicht auch für die größere Sphäre desselben Statt finden, so daß die Planeten mehr durch Polarität und äußern Gegensatz, als durch ein allgemeines und centrales Verhältniß sich wechselseitig bestimmten? Wäre dieses der Fall, so würde mit der Fortbildung der Organisation auch das centrale Verhältniß sich ausbilden. Der polare Gegensatz würde vorwaltend seyn in der ältesten Epoche, der centrale in der neuesten organischen; in der Flötzzeit aber würde nothwendig eine Einwirkung der Planeten auf einander Statt finden, die noch die Spuren des alten äußern Gegensatzes kundthat, und ein von dem jetzt herrschenden Perturbationssystem abweichendes Verhältniß hervorbringen müßte. Es ist klar, daß unter dieser Voraussetzung das Perturbationssystem der Astronomen nicht für die Bildungsgeschichte der Erde gelten könnte, um so mehr, da hier von einer Zeit

die Rede ist, die ihrer Natur nach viel früher als alle astronomische Beobachtung ist.

Wir behaupten nicht, daß es wirklich sich so verhält, wenn sich auch, wie wir anderswo zu zeigen uns bemühen werden, die Richtigkeit der Behauptung begreifen ließe. Es ist uns hier genug, wenn man gesteht, daß diese Annahme als Hypothese möglich sei und keinen klaren Gesetzen der Entwickelung der Erde widerspricht. So viel ist wohl klar, daß, wenn die Astronomen behaupten, daß ihre Beobachtungen als Gesetz für die geognostische gelten sollen, sie auch beweisen müssen, daß das Verhältniß der Planeten gegen einander, auch während ihrer wechselseitigen Ausbildung, das nämliche gewesen ist, das jetzt herrscht, was sie zwar behaupten, aber keineswegs beweisen können, weil sie aus dem Kreise ihrer eigenen Beobachtungen nicht herauszutreten vermögen. Findet nun der Geognost die Spuren einer vollkommenen Aequatorial-Vegetation in nördlichen Gegenden, und zwar in einer bestimmten Beziehung auf bestimmten Gebirgsbildungen, so schließt er mit seinem vollen Recht daraus, Alles, was unmittelbar folgt, und setzt auf diese Weise der beobachtenden Astronomie Grenzen, ohne sich von ihr unnatürliche Grenzen vorschreiben zu lassen.

Ohne uns also durch die Berechnung des trefflichen La Place, nach welcher die Veränderung der Schiefe der Ekliptik — als Folge der zusammengesetzten Gravitation der Planeten — einen Cyclus hält, welcher nie die Grenzen von 1° 29′ übersteigt, und die wir für die jetzt herrschende organische Epoche der Erde und mit ihr zugleich gesetzte organische Epoche des Planetensystems gelten lassen, irre führen zu lassen, wagen wir die Behauptung, daß eine größere Schiefe der Ekliptik zur Zeit der Flötzgebirgsbildung wirklich Statt gefunden hat.

Nehmen wir an, daß in jener Epoche der gemeinschaftlichen Entwickelung die Planeten nicht blos durch ihre Centra, also durch quantitative Anziehung, auf einander bezogen wurden, sondern auch durch dynamische Differenzen in ein wahrhaftes Kohärenzverhältniß aus der Ferne verwickelt waren, und sich qualitativ anzogen; so ist es begreiflich, daß auch das centrale Verhältniß der Erde zur Sonne zurückgedrängt seyn würde, indem der eigentliche Schwerpunkt in mehrern unter sich zusammenhängenden und ein gemeinsames System bildenden Planeten gesucht werden mußte. Also würde in der nämlichen Entfernung, und, im Ganzen genommen, bei der nämlichen Größe der Masse, ein trägeres Verhältniß zur

Sonne hervortreten, als in der jetzt herrschenden organischen Epoche, die die Erde in sich, und sie selbst zu gleicher Zeit von andern Planeten, gesondert hat, und eben dadurch das centrale und quantitative Verhältniß der so in sich und zugleich im Mittelpunkte des Systems lebenden Erde in der größten Reinheit darstellt. Ist nun die Entwickelung der Erde mit ihrem keimenden centralen Verhältniß Eins, so würden doch die dadurch entstehenden Bewegungen, also sowohl die progressive als rotatorische Bewegung der Erde, bei der nämlichen Masse und Entfernung, träger seyn können, das Jahr also weit gedehnter als jetzt.

Wohl wissen wir, daß diese Ansicht uns in eine große Menge von Problemen verwickelt, die ihre allmählige Lösung in der innern Naturgeschichte der Erde finden werden. Hier werden wir die einfachste Hauptfolge der Ansicht entwickeln. Erstens weiß ein jeder, was man aus der Annahme einer auch nicht sehr bedeutend größern Schiefe der Ekliptik schließt, nämlich auf eine größere Spannung des Winters und Sommers auf jeder Erdhälfte; zweitens aber würde die Intensität des Gegensatzes, bei der angenommenen trägern Bewegung der Erde um die Sonne, noch vermehrt, indem sowohl der Sommer als der

Winter auf einer jeden Erdhälfte länger verweilen würde.

Wenn wir nun die Steinkohlengebirge untersuchen, so zeigen uns diese ganz deutlich die Spuren einer hervortretenden und wieder vernichteten Vegetation, die Spuren einer regelmäßigen Oscillation der vegetativen und Massenproduktion: jene in den Steinkohlen selbst, diese in dem Schieferthon. Die Vegetation muß nothwendig zu wiederhohlten Malen hervorgerufen und wieder durch die Massenproduktion verdrängt worden seyn; denn auf eine andere Weise ist es unmöglich, die Lage der Steinkohlen, die offenbar an Ort und Stelle gebildet sind, wie die Eigenthümlichkeit des Vorkommens beweist, zu begreifen. Außer Schieferthon und Steinkohlen finden wir aber Sandstein. Dieses zeigt, durch seine Beschaffenheit, auf eine ebenfalls oscillirende Zeit der herrschenden Flüssigkeit, so daß in einem jeden Steinkohlengebirge zwei oscillirende Spannungen und eine Zeit des vorwaltenden Wassers deutlich zu erkennen sind. Die herrschende Vegetation nun zeigt den Sommer jener Zeit, die erstarrte Masse den Winter, und der Sandstein die indifferente, beide Oscillationen vermittelnde Wasserzeit.

Daß in einer Epoche der Erdbildung die Massen-

produktion wechselnd mit der Vegetation hervortrat, ist eine Thatsache, und daß man jene in eine unserm Winter analoge Jahreszeit setzt, wird wohl keinem als eine so ungeheure Voraussetzung erscheinen, vielmehr sich, nach dem Vorhergehenden, einem jeden aufdringen. Denn ist nicht die Massenproduktion selbst, als eine Erstarrung, mit einem Abwenden von dem Einfluß der Sonne auf die Erde, verbunden, so daß der Winter in einer jeden Epoche, auch in der jetzt herrschenden organischen, die alte Zeit hervorruft, und zwar desto intensiver, je mehr sie überhaupt herrscht? Daß man keine Regelmäßigkeit in der Mächtigkeit der wechselnden Glieder wahrnimmt, ist eben so natürlich. Denn daß das Gedeihen der Vegetation im Sommer, das Erstarren der Masse im Winter, die Gewalt des Wassers in den vermittelnden (unserm Frühling und Herbst analogen) Jahreszeiten ohne irgend eine sichtbare Regel an verschiedenen Orten und in verschiedenen Jahren wechselt, ist ein auch jetzt deutlich genug hervortretendes Phänomen. Dadurch kann bald dieses bald jenes Glied der Reihe hervorgerufen oder verdrängt werden. Wir sehen also die verschiedenen Steinkohlenschichten in den Gebirgen als eben so viele wahre Jahresflächen an.

Doch so einfach diese Annahme erscheint, so schwierig scheint es, sie zu verfolgen; und diese Schwierigkeit, die aus der großen Unregelmäßigkeit aller übrigen Flötzgebirge, die mit einer solchen oscillirenden Bildung keinesweges übereinstimmen wollen, entspringt, ist es wohl vorzüglich, die die Naturforscher von der leicht sich darbietenden Ansicht zurückgeschreckt hat. Die Steinkohlengebirge sind verhältnißmäßig gegen die übrigen Flötzgebirgsmassen von sehr geringer Bedeutung. Die älteste Steinkohlenformation bildet meistens einzelne zerstreuete Partheien am Fuße der ältern Gebirge; sie sind umringt, zum Theil bedeckt von Massen, die bei weitem mächtiger sind, und keine Spur jener Gesetzmäßigkeit zeigen. Ja, um bei der Epoche der ältesten Flötzformation stehen zu bleiben, so treffen wir hier die ohne allen Vergleich wichtigere Kalkformation, die in einer steten progressiven Bildung begriffen ist, und nichts, was einer jährlichen Oscillation ähnlich wäre, aufzuweisen hat. Wie aber soll man sich denken können, daß die übrig gebliebenen Spuren der allgemeinen Regelmäßigkeit des Jahreswechsels nur an solchen, im Verhältniß gegen die übrigen unbedeutenden Bildungen hervortreten, und sonst allenthalben verwischt seyn sollten?

Diese Hauptschwierigkeit nun wird gelöst durch eine Betrachtung der Art und Weise, wie die Natur noch immer Kalkgebirge und die Fortsetzung der Steinkohlen, freilich modificirt nach der Natur der herrschenden Epoche, fortbildet. Es ist keinem Zweifel unterworfen, daß wir die Torfmoore als Fortsetzung der Steinkohlenformation ansehen können. Die Verknüpfung derselben durch die Braunkohlen mit den Steinkohlen, die Aehnlichkeit des Vorkommens im Ganzen, die Verwandlung bedeckter Torfmoore im Pechtorf, die mit den Steinkohlen eine überraschende Aehnlichkeit haben, lassen uns keinen Zweifel übrig. Eben so gewiß sind die Korallengebirge als Fortsetzung der Kalkformation anzusehen. Nun bilden sich aber die Torfmoore auf dem festen Lande aus, während die Korallengebirge immer unter der Meeresfläche bleiben. Dasselbe wird in jener alten Epoche Statt gefunden haben. Wir haben oben gezeigt, daß die älteste Kalkformation der Flötzgebirge ohne allen Zweifel, ihren ältesten Gliedern nach, mit der Steinkohlenformation gleichseitig ist, so wie auch jetzt noch die Kalkbildung im Meere fortschreitet, während sich die Torfmoore auf dem festen Lande fortbilden; und wir bitten den Leser dieserwegen, die Gründe, die wir

(S. 24 u. f.) anführten, zu erwägen. Die erste Regung der organischen Thätigkeit in den Flötzgebirgen scheint eben die mächtigste gewesen zu seyn. Das Wasser trat stark zurück. Es entstanden Landseeen, die das Leben mehrerer Fischarten, und Moore, die das Gedeihen der Sumpfpflanzen begünstigten, jene mehr im Wasser, diese mehr als festes Land. Wo sich diese näherten, griffen sie in einander ein, daher die an manchen Orten hervortretende innige Verbindung des bitüminösen Mergelschiefers mit den Schieferkohlen. Wo der erstere hervortrat, war es ein Zeichen, daß hier das Wasser überhand genommen hatte, natürlich also, daß die Vegetation zurückgedrängt ward. Daher sehen wir allenthalben, wo der bitüminöse Mergelschiefer mit den Steinkohlen zusammentrifft, diesen das Dach bilden. Im Wasser bildete sich der Kalk, natürlich ohne jene Abschnitte der Bildung, die in dem indifferenten Wasser nicht hervortreten könnten, weil hier ein jeder nachfolgende Moment der Bildung unmittelbar in den vorhergehenden eingriff. Daher die Kontinuität in der Kalkbildung, während die deutlichste Oscillation in den Steinkohlengebirgen sich zeigt. Die Steinkohlengebirge zeigen uns also die wenigen und sparsamen Spuren einer aus der In-

differenz des Wassers hervortretenden atmosphärischen Organisation der damaligen Epoche.

Was wir in dem ältesten Hauptabschnitt der Flötzgebirge finden, treffen wir in dem jüngern eben so. Die Steinkohlenformation des Basalts zeigt in der That an manchen Orten ein Verhältniß gegen den Muschelkalk, demjenigen, welcher zwischen dem bituminösen Mergelschiefer und dem Schieferthon Statt findet, nicht unähnlich. So findet man auf der schottischen Insel Eigg, nach Jameson, Schieferthon, ja sogar Basalt, mit dem Flötzkalk oscillirend, so, daß die Muschelversteinerungen selbst in den Schieferthon übertreten. Auch hier bildet sich der Muschelkalk ohne stark hervortretende Oscillationen im Wasser, während die Steinkohlen das keimende feste Land und die atmosphärische Spannung desselben andeutet. Es ist natürlich, daß unter so verwickelten Umständen, wie diejenigen, die nothwendig hier Statt finden müssen, auch die Kalkproduktion hier und da aus dem Wasser hervorragen, und dann, wie die Koralleninseln, Vegetation, und also Steinkohlen produciren können, und daß diese Produktion durch steigendes Wasser von der Kalkbildung ergriffen werden kann. Beides aber, sowohl der Kalk als der Schieferthon, hat sich auf eine

wahrhaft organiſche Weiſe gebildet. Wir halten uns alſo überzeugt, daß in der neuern Flötzformation eben ſowohl als in der ältern, eine gleichzeitige Ausbildung der Vegetation und Animaliſation, und der ihnen korreſpondirenden Maſſen der Kieſel- und Kalkreihe Statt gefunden hat. Was nun in den Flötzgebirgen die Steinkohlen und Kalkformationen, das bildet in den aufgeſchwemmten Gebirgen ohne allen Zweifel die Braunkohlen und die Kreidegebirge. Denn niemals hat man die Kreideformation von dem Baſalt bedeckt gefunden, und die große Menge foſſiler Knochen, die in der franzöſiſchen Kreideformation gefunden werden, überzeugen hinlänglich von ihrem neuern Urſprung. In der jetzt herrſchenden rein organiſchen Epoche ſtellen aber die Korallengebirge und Torfmoore, wie geſagt, den nämlichen Gegenſatz dar.

Wie noch ſogar in der Kreideformation, finden wir auch in den Flötzkalkformationen oft die bloße Maſſenproduktion und das rein-kryſtalliniſche mit Verdrängung aller Verſteinerungen hervortreten; auch zeigen ſich, wie natürlich, in der jüngern Kreide Oſcillationen des Lebendigwerdens deutlicher, doch niemals ohne dazwiſchentretendes Konglomerat. Ueber die, wie es ſcheint, überaus mächtige anorga-

Digitized by Google

nische Massenproduktion des ältern Kalks, in welcher die organische Bildung sich fast ganz verliert, würden wir belehrende Aufschlüsse erhalten, wenn wir genauere und strengere Forschungen über den Kalkstein der süd-europäischen Länder besäßen, und wenn wir hier die Formationen genauer kennten, so daß wir mit Bestimmtheit beurtheilen könnten, was zur Flötz-, und was zur Uebergangszeit zu rechnen wäre.

Die beiden Hauptformationen der Flötzgebirge sind aufs deutlichste durch eine mächtige Sandsteinbildung von einander getrennt. Auch in dieser sehen wir die Spuren des Jahreswechsels deutlich genug: denn bald tritt die Neigung zur Schieferbildung, bald die Bildung in Bänke oscillirend hervor; und auch hier findet die Zufälligkeit in der Lagerbildung Statt, so daß bald die Bänke, bald die Schichten stärker hervortreten. Nirgends aber gelingt es dieser Sandsteinformation, eine vegetabilische Oscillation hervorzurufen, eben so wenig ein reines Massenprodukt. Das Ganze ist vielmehr in der Indifferenz der Zerstörung begriffen, und zeigt die Gewalt des zertrümmernden Wassers, so daß diese beiden Hauptformationen einer mächtigen Bildung als zwei mächtige Hauptschichten anzusehen sind.

Digitized by Google

Wenn wir auf dieſe Weiſe beide Hauptbildungen der Flötzzeit als zwei Hauptformationen betrachten, ſo entdecken wir in ihnen im Ganzen genommen die nämliche Schichtenbildung, die wir im Kleinen, vorzüglich bei der Steinkohlenformation, wahrnehmen: unten hervortretender Sand, in der Mitte herrſchendes Leben, oben vorwaltende Erſtarrung der Maſſe. Die Oſcillation dieſer verſchiedenen Schichten tritt hier im Großen, wie dort im Kleinen, am ſtärkſten hervor, wo die atmoſphäriſche Spannung herrſcht, während die indifferente Kontinuität der Fortbildung bei der Kalkformation im Waſſer herrſcht; das Ganze aber beweiſt, daß eine größere Epoche die kleinere des Jahreswechſels ergriffen hat, wie der Tageswechſel unſerer Epoche von dem Jahreswechſel ergriffen wird. Das vermittelnde Glied beider Hauptbildungen iſt hier im Großen, wie bei der Steinkohlenformation im Kleinen, Sandſtein. Und die allmählige Ausbildung der erſtarrten Maſſe aus dem ſich hervordringenden Leben wollen wir erſt in der jüngſten Hauptbildung, wo ſich die Verhältniſſe am deutlichſten zeigen, aufzuweiſen ſuchen.

Die eigentliche Steinkohlenformation des jüngſten Hauptflötzes iſt wie diejenige der Baſaltbildung. Die übrigen geringern und weniger bedeutenden

Steinkohlenflötze, die theils in dem allgemeinen Sandsteine, theils in der jüngern Kalksteinformation vorkommen, können als die zerstreueten Glieder dieser Hauptbildung angesehen werden, die, von den herrschenden Potenzen entgegengesetzter Bildungen ergriffen, jedes Extrem der Oscillation zu erreichen nicht im Stande waren. In den Steinkohlen der Basaltformation finden wir oft schon wahren Basalt regelmäßig hingelagert, mit Steinkohlen selbst, wie, nach Jameson, im Kirchspiel Kilmair auf der Insel Sky, wechselnd. So tritt die stärkere Erstarrung der größern Epoche allmählig aus der geringern der kleinern (als Schieferthon) hervor; durch einen eigenthümlichen Sandstein, Wacke und Basalt mit seinen Gliedern (Flötzgrünstein, Prophyrschiefer u. s. w.) nimmt die Erstarrung der größern Epoche zu, verdrängt alle Spuren des Lebens, ruft einen größern Winter der Massenproduktion hervor, und erreicht in einer rein-chemischen, derjenigen der Urzeit ähnlichen, Masse sein Maximum. Indem die Erstarrung sein Maximum erreicht hat, verschwindet auch der Gegensatz zwischen der herrschenden Differenz der Oscillationen in den Steinkohlengebirgen. Uebermächtig verbreitet sich der herrschende Basalt über alle Flötzgebirge, und bedeckt sogar die Urgebirge.

Daß aber dieſe letzte Alles bedeckende Maſſe ihren Urſprung aus der Steinkohlenformation hat, das beweiſt das allenthalben hervortretende Zuſammentreffen der Baſalt- und Steinkohlenformation, die in ganz Deutſchland, in Böhmen, in Frankreich, in England, Schottland, auf den Orkneyinſeln, Färinſeln und auf Island ſo auffallend iſt.

Die Schichtenbildung verſchwindet nie ganz aus irgend einem Gliede der Hauptbildung. Der Sandſtein oſcillirt zwiſchen Bänken und Schiefer, wenn gleich in der Potenz des vorwaltenden Sandſteins, eben ſo die Steinkohlenformation zwiſchen Sandſtein, vegetativer Produktion und Schieferthon; und hier treten daher die Glieder der Oſcillation am deutlichſten hervor. Selbſt in der Kalkformation zeigen ſich zuweilen oſcillirende Zwiſchenlager, die dann, wie Heim bemerkt, thonig werden, in der indifferenten Kalkproduktion aber wieder verſchwinden. Endlich oſcillirt der Baſalt mit Sandſtein und vollkommen erſtarrten Maſſen, doch unter der Potenz der herrſchenden Erſtarrung. Die reinſten Extreme des Sandſteins und des Baſalts laſſen die Spuren der Oſcillation, und alſo des kleinern periodiſchen Wechſels, am meiſten verſchwinden, ſo daß dieſe mehr organiſche Periode ſich allmählich aus dem Sandſtei-

ne hervorarbeitet, und sich allmählich in den Basalt verliert. Mannichfaltig greifen die Bildungen in einander, weil viele scheinbare Zufälligkeiten dem allgemeinen Gesetze eine abweichende Richtung zu geben vermögen: und eben daher wird uns das Gesetz ewig verborgen bleiben, wenn wir nur in die kleinen Beobachtungen der zufälligen Abweichungen versunken sind. Es ist klar, daß viele interessante Beobachtungen von Leopold v. Buch, über die Basaltlagerung in den euganeischen Gebirgen, durch diese Ansicht ihren Aufschluß erhalten, die nicht begriffen wurden, so lange man die abweichende und übergreifende Lagerung als einziges Gesetz für die Basaltbildung ansah, und den eigentlichen organischen Ursprung derselben in den Steinkohlengebirgen übersah. Der Sandstein ist eine universelle, allgemein verbreitete Bildung; allmählig koncentriren sich die Punkte, so wie das vegetative Leben erscheint, welches, aus dem allgemeinen Wasser, nur unter wenigen begünstigenden Umständen, hervortreten konnte, während der Kalk sich in dem herrschenden Wasser allgemeiner ausbreitete, bis es jener Formation endlich auch gelang, zwar auf Unkosten des vegetativen Lebens, einen allgemeinen Charakter anzunehmen.

Nun wage ich die Behauptung, daß eine be-

Digitized by Google

stimmte Porphyrformation für die unterste und älteste Hauptbildung, deren Glieder durch die älteste Steinkohlenformation, den Zechstein u. s. w., bezeichnet sind, das Nämliche ist, was die Basaltformation für die oberste und jüngere. Diese Porphyrformation ist diejenige, die in übergreifender, abweichender und unterbrochener Lagerung vorkömmt, die im Erzgebirge mächtig ist, auf der sächsischen Fläche hervortritt, das Petersgebirge konstituirt, wieder bei Ilmenau erscheint, und, wie Werner selbst so scharfsinnig bewiesen hat, nicht allein in Rücksicht der Lagerung, sondern auch in Rücksicht der plattenförmigen und säulenförmigen Absonderung eine so überraschende Aehnlichkeit mit der Basaltformation hat. Diese Porphyrformation ist von Hausmann und Mehrern schon als eine Flötzbildung anerkannt, und kommt im Erzgebirge (bei Potschappel), im Petersgebirge (bei Dölau, Löbejün, Wettin, Giebichenstein), und bei Ilmenau in deutlicher Beziehung auf die älteste Steinkohlenformation vor. Die Kenntniß dieser Flötzporphyrformation ist zu jung, die Massen derselben sind zu mächtig, die ihr eigenen Steinkohlenformationen wahrscheinlich zu tief versteckt, als daß man im Stande seyn sollte, das Verhältniß der Steinkohlenbildung zur

Porphyrbildung so deutlich wie in den Basaltgebirgen zu entwickeln; indessen werde ich an einem andern Orte beweisen, daß es wirklich einen Uebergang vom hiesigen Steinkohlengebirge im Porphyr giebt, wie eine ähnliche von der jüngern Steinkohlenformation im Basalt. Auch jener Porphyr zeigt, wie der Basalt, die Spuren einer zwar zurückgedrängten Oscillation von Sandstein, und erstarrten Masse, nur daß dieser Sandstein, so wie der allgemeinere der ganzen Hauptbildung, aus welchem er entspringt, ein gröberes Konglomerat zeigt; und bei Giebichenstein kann man wenigstens drei solcher Oscillationen deutlich unterscheiden. Daß aber mächtige Steinkohlenbildungen unter stark hervortretender Porphyrformation Statt finden, müssen Humbolds Beobachtungen in Südamerika beweisen; denn er fand große und mächtige Vulkane, die offenbar unter Porphyr brannten, wie an so manchen andern Orten unter Basalt.

Also auch in jener ältern Hauptbildung zeigt sich jene große Epoche, die die kleinern ergriffen hat, und zuletzt, in einer mächtig hervortretenden, völlig erstarrten Masse, überwältigt. Also, auch jene ältere Hauptbildung hat drei Glieder: ein sandiges als das Liegende, ein lebendiger oscillirendes, und ein völlig

erstarrtes als Dach. Dieses letzte Glied überschreitet hier, wie dort, die Ufer des Ursprungs, und bedeckt nicht allein das Uebergangs-, sondern auch das Urgebirge, wenn gleich, wie auch die Basaltformation, auf eine sonderbare Weise, indem es nur einzelne, abgesonderte Kuppen bildet.

Was wir hier im Allgemeinen entwickelt haben, erfordert nun zwar eine viel genauere Untersuchung; die Data zu einer solchen Untersuchung liegen vorbereitet vor uns, und sollen in der Zukunft geliefert werden. Dem kenntnißreichen Naturforscher wird es nicht verborgen bleiben, daß die Darstellung die Lösung einer Menge Probleme enthält, und besonders eine lebendigere und beweglichere Ansicht der Erdbildungen in ihren mannichfachen Richtungen hervorruft, welche auch die neuern Untersuchungen nothwendig erfordern. Vor allem aber müssen wir bitten, daß diejenigen, die etwa nur ein Gebirge, wenn auch noch so genau, kennen, nicht zu voreilig aus einseitigen Beobachtungen schließen. Von der Richtigkeit der Behauptung, die wir von der Flötzporphyrformation aufgestellt haben, sind wir überzeugt, und die abweichenden Resultate, die die Beobachtungen Anderer vielleicht geben können, rühren ohne allen Zweifel nur daher, daß man ältere

Porphyrformationen von neuern, diejenigen des Uebergangsgebirges von denen der Flötzgebirge, nur schwer zu unterscheiden vermag. Steht nicht Porphyr- und Basaltbildung im Ganzen und Großen mit der Kalkbildung in einem umgekehrten Verhältniß, so daß, wo jene mächtiger werden, diese zurückgedrängt ist? Ist nicht die Kalkbildung im Meere fortgeschritten, indem die Basalt- und Porphyrbildung auf dem festen Lande, oder auf denjenigen Punkten, die oscillirend als festes Land hervortraten, Statt fand? Ist nicht deswegen der Zechstein von der Bedeckung mit Porphyr verschont geblieben, so wie der Basalt, im Ganzen genommen, sehr selten den Muschelkalk bedeckt, während die ältern Gebirge, also die höhern Punkte, so viele Basalt- und Porphyrkuppen aufzuweisen haben? Dieses ist mir mehr als wahrscheinlich. Was hat jene merkwürdige Bildung in isolirten Kuppen veranlaßt? Diese und mehrere Probleme sollen in der Zukunft ihre Lösung finden.

Von einer Menge neuerer Formationen enthalten wir uns zu reden, weil die Beobachtungen so einzeln sind, daß sie uns keine allgemeine Kombination erlauben. Sie stimmen mit einander darin vorzüglich überein, daß sie in die mehr organische Epoche der

Erde fallen, und sich daher in keiner hervortretenden Massenproduktion verlieren. Im Ganzen genommen scheinen sie von speciellern Verhältnissen der Bildung einzelner Gegenden abzuhängen, und bilden den Uebergang zu der Epoche der aufgeschwemmten Gebirge, in welcher die Thätigkeit der Elemente fast durchaus der Organisation unterworfen ist. *)

*) Eine der merkwürdigsten Formationen dieser Art ist die des Wernerschen Quadersandsteins, die an der böhmischen Grenze bei Königsstein und Pirna, dann in Schlesien bei Adersbach so pittoreske und barokke Felsen bildet. Merkwürdig ist mir diese Formation, theils weil sie in einer bestimmten Beziehung gegen diejenigen ältern Gebirge zu stehen scheint, an welche sie sich anschließt; theils weil sie auch außerhalb Europa vorzukommen scheint. Denn Saunder, der mit Turner die Gebirge in Tibet und Bootan bereiste, fand bei Paraghon 27° 41′ nördl. Br. nord-westlich von Pauga, Sandsteinfelsen, die nach vorne zu sechs- und siebenseitige halbe Pfeiler bildeten, einen großen Umfang und einige hundert Fuß Höhe hatten. Deutlicher noch ist das Verhältniß einer ähnlichen Formation, zwischen Olecminskoi und Jakutsk an der Lena, von Gmelin dem ältern (Dessen Reise, 2ter Th., S. 384.) angegeben. „An dem Orte Stolbi," erzählt er, „findet man säulenförmige Berge, theils wie runde Säulen, theils wie viereckige Schornsteine, theils wie große steinerne Wände, beinahe senkrecht, 10 bis 15 Faden hoch. Man glaubt die Ueber-

Wenn wir nun die bisherigen Betrachtungen genau erwägen, so folgt als reines Resultat derselben, erstens: daß die Erde in der Zeit ihrer frühern Entwickelung einer stärkern Oscillation ihrer Axe unterworfen gewesen ist, und zwar so, daß diese Oscillation in der ältesten Zeit der reinsten Massenproduktion am gewaltsamsten war. Das Bändigende dieser Oscillation ist das keimende Leben auf der Erde, und indem in der herrschenden organischen Epoche alle Ele-

„bleibsel einer prächtigen Stadt zu sehen, die von Stei„nen auf einen Berg gebauet gewesen. Je weiter man „entfernt ist, desto prachtvoller ist der Anblick, weil die „hintereinander hervorragenden Säulen schöne Gestalten „bilden. Solche Berge dauern 35 Werste in einem „fort, werden unterwärts immer kleiner, und verlieren „sich allmählig.“ Es ist also der Abhang eines durchschnittenen Berges. Der Stein ist Sandstein. Nach Tuneld (Geographie, 2ter Theil, S. 40.) findet man in Helsingeland zwei schmale Sandsteinrücken: der eine fängt in Fiallan an, geht durch Herjedalen, dann durch Ferla, Jerfsiö, Arbrå, Regnsiö und Mo-Socken, bis er bei Söderala sich im Meere verläuft; der zweite fängt zwei Meilen über Hassela-Kirche an, geht durch Hassela, Bergsiö und Harmångar, in mehrere dasige Seen, und senkt sich dann im Meere, wo er noch eine Stunde lang sichtbar ist. Noch merkwürdiger ist Rinnmanns Nachricht von einem Sandsteinrücken in Sarolax (Bareining til Kgl. Berg. Kolleg. S. 62. und

mente, geordnet in sich, zur Unterhaltung des organischen Lebens und zur Zerstörung der Gebirge wirken, ist zugleich jene Oscillation gemäßigter, und alle Bewegungen der Erde in ein organisches Maaß getreten. Nun ist aber zweitens jenes Maaß der Bewegungen ohne allen Zweifel mit dem Maaße der Zeit auf der Erde, mit dem jetzt herrschenden Tages- und Jahreswechsel Eins; und es folgt also, daß das Prinzipium des Lebens zugleich das Prinzipium jener

Åbo Tidningar år 1784. S. 306 u. f. No. 39, 40, 41.). Er nimmt seinen Anfang bei Nisselä By in Jidensalmi Socken, streicht in SSO. durch Jidensalmi und Kuopio Sockner bis Liberlitz in Karelen, und weiter durch Tohmajärvi, Kidas und Kasälax Socknar, über die russische Grenze in Kärimucki Socken, kehrt nach einer ansehnlichen Wendung wieder nach Schweden über die Grenze zurück, indem er in mehrern Zweigen gegen Tawastland u. s. w. zieht. Seine Länge durch Savolax ist ungefähr funfzehn Meilen, die Breite nur hundert Ellen. Er wird vom Immirta, Palvis, Jännewirta und mehrern Strömen durchschnitten, ist merklich hoch, an einigen Stellen steil, bei Kukon-Harja in Kuopio Socken aber nicht breiter, als daß ein Pferd auf einem da eingerichteten Fußsteige gehen kann. Sind diese Formationen in Lappland und Finnland mit dem Wernerschen Quadersstein, oder mit dem Sandstein der Harzer Teufelsmauer zu vergleichen, und ist die Formation der Teufelsmauer nicht selbst problematisch?

Bewegungen sei, so daß das Maaß der organischen Gestaltung in den höchsten und edelsten Organisationen, die allein in der letzten Epoche der Erde hervortreten, Eins sind mit der bändigenden Kraft der Elemente, die die Massenproduktion verdrängt; Eins also auch mit den kosmischen Verhältnissen der Erde selbst. Die Geschichte der Erde beweist also, daß mechanische Kräfte so wenig das ordnende Prinzip des Planetensystems ausmachen, daß vielmehr diese und die chemischen ihre gemeinschaftliche wesentliche Vereinigung im Leben finden. Drittens ist die reinste Massenproduktion der ältesten Zeit, und die Gestaltung der Organisation in der neuesten, nur in der Richtung von einander verschieden, so daß jene eine universellere, diese eine individuellere Richtung der nämlichen Elemente andeuten. Die Gestaltung des festen Landes also, die wir oben andeuteten, kann nicht auf eine mechanische Weise begriffen werden, weil alle mechanische Erscheinungen nur als Begleiter der lebendigen Entwickelung anzusehen sind. Dieses reine Resultat einer geschichtlichen Ansicht der Erde, welches die Einheit des Lebens in allen universellern sowohl als individuellern Richtungen desselben erkennen läßt, und die hier als nothwendige Bedingung einer geschichtlichen Ansicht im Allgemeinen

aufgestellt sind, soll durch die detaillirteste Darstellung in der bald folgenden innern Naturgeschichte der Erde selbst begründet werden; und ohne Scheu werden wir alles daraus folgern, was sich mit strenger Konsequenz daraus folgern läßt.

Diese Betrachtung werden wir aber mit einer Darstellung der Spuren des noch nicht erloschenen Lebens in den Gebirgen, zumahl in den Flötzgebirgen, die sich durch die mineralischen und durch die warmen Quellen, durch die Erdbeben und die Selbstentzündungen darstellen, beschließen.

Erstens also werden wir ein Problem untersuchen, welches uns durch die obige Untersuchung der Salzquellen dargebothen wird.

Wie entstehen die Salzquellen in den Gipsgebirgen?

Zwar ist, dem ersten Anscheine nach, keine Frage leichter zu beantworten, als gerade diese. Gips und Steinsalz kommen mit einander vor. In jenen Gegenden, wo Steinsalzgebirge sind, findet man häufige Quellen, deren Ursprung aus dem Steinsalz selbst sich durchaus nicht bezweifeln läßt. Im nördlichen Deutschland findet man zwar kein Steinsalz, aber in den Gipsgebirgen jene merkwürdigen Höhlen,

die zuweilen, von bedeutender Größe an einander hängend, auf Salzstöcke hindeuten, welche hier auf die nämliche Weise, wie so häufig im südlichen Deutschland, gelagert gewesen, und, wie es scheint, von durchströmendem Wasser allmählig aufgelöst worden sind. So entstanden, so entstehen die Salzstöcke noch. Daß diese Höhlen nicht ursprünglich da waren, sondern noch entstehen, beweisen die Erdfälle. Indem die Salzstöcke aufgelöst werden, verlieren die obern Gipsschichten ihre Unterlagen, vermögen nun die Last nicht zu tragen, und stürzen ein. Bekanntlich sind die Erdfälle eben in Gegenden, in welchen man Salzquellen und Gipsgebirge findet, so häufig. Oben haben wir diesen Zusammenhang für die Harzer und nördlichen Thüringer Flötze im Allgemeinen anzugeben gesucht, und genauer noch wird Freies-leben diesen merkwürdigen Zusammenhang für die Mansfelder Gegend darstellen. Endlich giebt es manche Oerter in Deutschland, deren Benennungen auf vormalige Salzquellen in ihrer Nähe hindeuten, wie Suhl u. s. w. Das Steinsalz in den Gipsgebirgen ist vor langer Zeit hier ganz aufgelöst; mit diesem sind auch die Salzquellen verschwunden u. s. w.

Dies sind nun die Gründe, mit welchen man die Entstehung der Salzquellen aus Salzstöcken, die in

den Gipsgebirgen eingeschlossen sind, zu beweisen sucht, und die besonders dann unwiderlegbar scheinen, wenn wir selbst den Zusammenhang der Salzquellen mit den Gipsgebirgen nicht bloß zugeben, sondern auch ausdrücklich beweisen. Indessen erscheinen so viele Schwierigkeiten, wenn wir diese Erklärung auf das Phänomen anzuwenden suchen, daß wir sie keinesweges erschöpfend nennen können. Es wird interessant seyn, diese Schwierigkeiten, die zwar auch von Andern berührt sind, genauer zu beleuchten.

Man behauptet zwar, daß mehrere Salzquellen ihren Gehalt verändert haben; aber wie? unter welchen Umständen? Daß die Quellen, so wie wir sie kennen, manchmal ihren Gehalt verändern: wie natürlich! Fast nie sind sie in ihrer vollen Reinheit, in ihrem Ursprunge gefaßt; sobald sie aus diesem heraustreten, sind sie allen den mannichfaltigen Zufällen ausgesetzt, die von allen Seiten sich andrängen, den Gehalt zu vermindern. Selbst wenn die Quelle im Gips gefaßt wird, kann man nicht überzeugt seyn, daß man sie in ihrer völligen Reinheit und ursprünglichen Gediegenheit kennt; denn wo wäre sie vollkommen vor wildem Wasser gesichert? Alle jene Beweise von der Veränderlichkeit der Quellen bewei-

sen also nichts; aber die Beweise von der Unveränderlichkeit einiger Quellen beweisen desto mehr: und wenn man die Anzahl der veränderlichen Quellen noch so sehr anhäufte, und nur Ein Beispiel von einer unveränderlichen entgegenzusetzen wüßte, so bewiese diese mehr, Alles sogar, und jene große Anzahl nichts. Das ist wohl klar.

Nun kennt man in der That solche durchaus unveränderliche Quellen in solchen Gegenden, wo gar kein Steinsalz gefunden wird; und zwar sind diese eben die stärksten. Man kann aus den Erfahrungen aller Salinisten den Satz aufstellen, daß die Salzquellen desto veränderlicher sind, je schwächer, und desto unveränderlicher, je stärker sie sind.

Ich halte mich hier vorzüglich an drei solcher Quellen des nördlichen Deutschlands, die, indem sie die stärksten unter den bekannten, auch die unveränderlichsten und seit langer Zeit gekannten sind. Ich meine die Salzquellen bei Halle, Frankenhausen und Lüneburg. Alle sind die stärksten bekannten Quellen; alle sind seit mehrern Jahrhunderten bekannt: und noch hat man gar keine, auch nicht die geringste Abnahme des Salzgehaltes gespürt.

Man denke sich den Ursprung dieser Quellen auf

jene bekannte Weise; man lasse das eingedrungene Tagewasser das Steinsalz auflösen, und so, mit Steinsalz geschwängert, hervorquellen. Müßte nicht nothwendig, so wie das Steinsalz abnahm, so wie bloß die untere Fläche des durchströmenden Wassers das Steinsalz berührte, so wie das Volum des Wassers zunahm, der Gehalt abnehmen? Müßte nicht am Ende der ganze Gehalt verschwinden? Wir wissen es wohl, man beruft sich auf die Erdfälle, die nach und nach in kleinen Strecken von kaum einer Viertelmeile sich zeigen, um darzuthun, daß Steinsalz genug da sei, um Jahrtausende hindurch das Wasser zu schwängern. Wir werden dieses von einer Gegend fürs erste zugeben können; aber von der nämlichen Quelle? Unmöglich!

Doch wozu jene Einwürfe, da es als Thatsache aufgestellt werden kann, daß gar keine reine Salzquelle jemals ihren Gehalt verloren hat, wenn sie nicht mit wildem Wasser verunreinigt wird. Verschwunden sind sie, denn sie können verstopft, zurückgedrängt werden; an andern Orten mehr verunreinigt, also schwächer, hervorquellen: abgenommen haben sie nie. Man kennt die Angst, die den Salinisten eigen ist, wenn man die einmal erfaßte Quelle anrührt: und sie haben in der That Recht.

Die geringste Veränderung kann der Quelle gefährlich seyn. Aber giebt es irgend eine Erfahrung, die uns bewiese, daß die wahre Quelle abgenommen hätte? Ich wünschte sie zu kennen.

Man sah wohl ein, daß, wenn die Auflösungshypothese begründet werden sollte, eine solche Abnahme der Quelle dargethan werden müsse. Es ist aber klar, daß, wenn sie beweisend seyn sollte, man nachweisen müsse, daß eine sehr reiche in ihrem Ursprung gefaßte Quelle, ohne daß irgend eine Veränderung mit ihr vorgegangen wäre, allmählig schwächer geworden, endlich als Quelle geblieben wäre, aber ohne Salzgehalt. Ein solche Erfahrung würde in der That entscheidend seyn. Aber wie suchte man die Abnahme der Quellen zu beweisen? Durch Erfahrungen von den vielen Quellen, die bekannt sind? Nichts weniger. Man beruft sich auf die Benennungen einiger Städte; man giebt etymologische Gründe, wo wir physikalische erwarten: und deutlicher könnten wohl die Vertheidiger selbst nichts darthun, wie sehr es an irgend einem wahren Beweise fehlt. Denn, daß wir jene Benennungen, die sich auf mancherlei andere Weise erklären ließen, die, wenn die Hypothese auch richtig wäre, keinen Beweis abgeben kann, weil außer dem Daseyn der

Quelle auch ihre Beschaffenheit bekannt seyn müßte, nun doch für einen Beweis annehmen sollen, daß wir glauben sollen, es sei in jener Zeit, aus welcher uns keine geschichtliche Relation übrig geblieben ist, das geschehen, was seit der Zeit nie geschah, kann man wohl kaum in Ernst verlangen.

Mit dieser Unveränderlichkeit der Quellen verbinde man die fast unglaubliche Ausbreitung der salzigen Gewässer. So in der hiesigen Gegend. Nach Freiesleben verrathen die Grubenwasser in solchen Bauen, die ihren größten Zufluß aus dem Gips erhalten, ihren Gehalt fast durchgängig, theils durch den Geschmack, theils durch die Schwere. „So „traf man," wie er versichert, „bei Absenkung des „Salzschachts (1735) und des Friedrichsschachts „(1769) zu Bottendorf starke salzige Wasser, die „unter dem Gipse unter Rauchwacke oder auf dem „Zechsteine lagen, aber bald wieder wegfielen, nach„dem sie durch das Schachtabteufen gezapft worden „waren. Eben so ist es in den Mansfeldischen Berg„werken eine bekannte Sache, daß die niedern Saug„sätze nur selten auf völlige 5 Lachter Höhe (wie „bei den süßen Grundwassern) heben. In den „Bottendorfer Bergwerken könnte man, weil dort „der Salzgehalt noch merklicher ist, gar nur auf 4,

„höchstens $4\frac{7}{8}$ Lachter statt 5 Lachter Höhe rechnen.“ So wie nun die Grubenwasser aus dem Gipse salzhaltig sind, so eine große Menge anderer Wasser, Quellen, Sümpfe und Seen. Den Erdeborner See haben wir oben genannt. Charpentier behauptet von fast allen Brunnen und Quellen im Thüringer Kreise, daß sie als, wenn gleich schwache, Soolen anzusehen sind. Von den Brunnen und Quellen um Halle herum gilt es im strengsten Sinne. Ja man behauptet von der Saale und Unstrut, denen so viele salzige Wasser zuströmen, daß sie stärkere Lasten tragen können, als anderes Flußwasser. Gewiß ist es, daß das Saalwasser, bei zugegossenem salpetersauren Silber, beständig einen nicht unbedeutenden Gehalt von Salzsäure verräth.

Mit dieser Unveränderlichkeit der gediegenen Salzquellen, die, wie wir gestehen, aus dem Gipse entspringen, von welchem wohl nur sehr wenige zu Tage kommen, bei weitem die meisten aber sich in der Tiefe mit wildem Wasser vermischen, fast alle Quellen und Brunnen in weitläufigen Gegenden imprägniren, und selbst ganze mächtige Flüsse verunreinigen, verbinde man die Beobachtung der festen Gipsgebirge in diesen Gegenden. Das innere derselben ist keinesweges unbekannt. Die Erdfälle ha-

ben sehr viele Kalkschlotten am Thüringer Waldgebirge, wie am Harz, entdecken lassen. Durch den Bergbau sind die Schichten an vielen Orten durchsunken, und es ist wohl natürlich, daß man nun, die obige Ansicht zu bestätigen, die Spuren des Kochsalzes hier nachzuweisen sucht. Da das Steinsalz durch das Tagewasser von oben herab weggeschwemmt werden muß, so werden Höhlen entstehen, in welchen viel Steinsalz enthalten ist; auch die Erdfälle werden nicht erst entstehen, wenn alles Steinsalz verschwunden ist. Aber in den vielen großen Höhlen ist nie, auch nicht die geringste Spur von Steinsalz gefunden. Man sollte doch glauben, daß irgendwo ein kleiner Antheil in dichtem Gesteine übrig geblieben wäre, daß etwas sich dem untern Flötze mitgetheilt hätte: aber nichts weniger. Zwar Freiesleben führt Büttner, Hennemann und Henkel als Zeugen auf, daß, wenn gleich selten, Steinsalz in kleinen Trümmern im Gips vorkomme. Diese Naturforscher wollen nämlich solche Trümmer bei Bottendorf gefunden haben. Nach Hausmann kömmt bei Lüneburg ein schuppig körniger, stark durchscheinender röthlicher Gips mit 4 p. C. salzsaurem Kalk vor; aus Segeberg habe ich die schriftliche Nachricht erhalten, daß man im dortigen

Gips kleine Trümmer von Kochsalz gefunden hat, doch ohne daß ich die genauern Umstände erfahren habe. Endlich findet man in dem Eislebener Gips ein Fossil, welches ohne allen Zweifel ein Anhydrit ist. Diese Spuren aber, die eine durchaus zurückgedrängte Salzproduktion in der hiesigen Gipsformation beweisen, vermehren das Räthselhafte des unglaublich starken Salzgehalts der hiesigen Gewässer. Also, so unveränderlich, wie der Gehalt der Quellen, so bestimmt ist die fast durchgängige Gehaltlosigkeit aller Gipshöhlen.

Diese Thatsachen sind nun ohne allen Zweifel von der Art, daß sie durch die bloße Auflösungstheorie nicht begründet werden können. Ehe wir aber in der Untersuchung weiter gehen, müssen wir für die Betrachtung einen ausgedehntern Gesichtspunkt zu erlangen suchen.

Es ist klar, daß die sogenannten Salzsoolen, bloß weil sie Kochsalz enthalten, nicht für sich betrachtet werden dürfen. Will man über die nie ruhende Salzproduktion irgend belehrende Aufschlüsse erwarten, so muß man die Salzsoolen mit allen übrigen salzigen Mineralquellen in Verbindung bringen. Auch diese haben einen unveränderlichen Gehalt, und viele unter ihnen sind aus dem grauen Al-

terthum bekannt gewesen. Ihren Salzgehalt mit irgend einer Salzniederlage in den Gebirgen in Verbindung zu bringen, ist durchaus unmöglich, und fast alle, wenn sie auch, entfernt von eigentlichen Salzsoolen, in solchen Gegenden entspringen, in welchen weder Gips noch Steinsalz vorkommt, enthalten Kochsalz in größerer oder geringerer Menge.

Man hat bekanntlich die mineralischen Quellen in salzige, schwefelige und metallische eingetheilt; aber alle enthalten mehrere Salze — etwa einige Stahlwasser und kohlensaure Quellen ausgenommen. Einige Salze besonders kommen immer wieder vor; und so sehr sie auch in Rücksicht des quantitativen Verhältnisses wechseln mögen, so sind sie doch immer die nämlichen, so daß dadurch eine große, merkwürdige Einförmigkeit in der Analyse aller Mineralquellen, selbst solcher, die durch hervortretenden Schwefelwasserstoff oxidirtes Eisen oder Kohlensäure sonst sehr charakterisirt sind, herrschend wird: und diese Salze sind eben die des Meerwassers.

Doch diese Ansicht verdient ohne allen Zweifel eine genauere Untersuchung. Wir wollen also den Gehalt des Meereswassers als Grundlage ansehen, so daß dieses, bei den merkwürdigen Abweichungen der mineralischen Quellen, als Maaßstab dienen kann.

Nach der bekannten Analyse von Bergmann enthält das Meerwasser auf der Höhe der kanarischen Insel, in 60 Faden Tiefe geschöpft, in einer schwedischen Kanne

2 Unzen 433 Gr. salzsaures Natron,
= — 380 — salzsauern Talk, und
= — 45 — schwefelsauern Kalk;

und nach einer Analyse von Lavoisier, das Meerwasser von Diepe in 40 Pfund

8 Unz. 6 Quentch. — Gr. salzsaures Natron,
= — 4 — 26 — schwefelsaur. Natr. u. Talk,
1 — 5 — 10 — salzsauern Kalk, und
1 — = — = — salzsauern Talk.

Es erhellt hieraus, daß das Meerwasser ohne allen Zweifel in verschiedenen Breiten und Längen, in verschiedenen Klimaten, in verschiedenen Häfen auch ein etwas verschiedenes Verhältniß der Bestandtheile haben mag. Wie sehr aber auch der Gehalt wechseln mag, so ist es doch gewiß, daß von der basischen Seite Kalk, Talk und Natron, von der sauern Seite aber Schwefel- und vorzüglich Salzsäure, die Faktoren sind, deren Kombination auf mannichfaltige Weise wechseln kann, so daß bald überwiegender salzsaurer Talk und Kalk mit zurückgedrängtem schwefelsauern Natron, bald schwefelsaurer Kalk mit zurückgedrängtem salz-

Talk, manchmal wohl auch andere Kombinationen sich zeigen, nur so, daß das salzsaure Natron in allen Oscillationen ein bestimmtes Uebergewicht behält. Viele, vorzüglich unter dem Aequator und in den südlichen Breiten angestellte Analysen, in Verbindung mit den schon verschiedentlich angestellten Versuchen über die Temperatur der Meerwasser in verschiedenen Breiten, würden ohne allen Zweifel merkwürdige Gesetze enthüllen, über welche ich meine Vermuthungen zu äußern mich enthalte.

Diese Bestandtheile kommen nun in allen Mineralwassern, wenige ausgenommen, vor. Man vergleiche nur die Analysen, und man wird sehen, daß wenigstens Ein Bestandtheil des Meerwassers immer da ist. Die kohlensauern Mineralwasser, in welche nur Kohlensäure an Natron, Kalk und Talk gebunden ist, wie im Cudewaer Wasser in der Grafschaft Glatz, nach Hoffmann, im Göppinger Säuerbrunnen, nach Kielmayer, gehören zu den seltenen Ausnahmen. Die übrigen Bestandtheile der Quellen, die nicht im Meerwasser vorkommen, sind unter andern Thon, Alaun und Vitriol. Diese sind aber selten, und die Entstehung derselben hängt offenbar von speciellern und untergeordneten Verhältnissen ab. So findet man Thon in einigen Schwefel-

bädern, wie zu Eylse, nach Accum, im Bentheimer Schwefelwasser, nach Trampel, in den Schwefelbädern bei Landeck, nach Mangalia, in der Pyrmonter Quelle, nach Trampel und Westrumb, Alaun im Stecknitzer Wasser und Meßner Badequelle, nach Reuß. Es wäre interessant zu untersuchen, ob diese selten und in geringer Quantität vorkommenden Bestandtheile immer in konstantem Verhältniß gefunden werden. Die bei Montcenis vorkommenden, von Morreai untersuchten Alaunwasser scheinen, wie die oben angeführten, mit Kohlengruben in Verbindung vorzukommen. Die Alaunwasser bei Mulino und Cercone, von Lavoisier untersucht, entspringen aus Alaungruben, Aqua di Pisciarelli bei Solfatara aus noch immer vulkanischen Gegenden: und so läßt sich die speciellere Entstehung dieser Bestandtheile wohl fast allenthalben nachweisen. Es sind solche Gegenden, in welchen partielle chemische Processe noch immer herrschend sind, da vielmehr, wie wir beweisen werden, universellere Verhältnisse offenbar bei der Entstehung der übrigen Quellen Statt finden. Es darf uns wohl nicht wundern, daß diese Alaun- und Vitriolwasser mit den wahren und konstanten mineralischen Quellen in mancherlei Verbindung treten. Was von

diesen genannten Quellen gilt, findet ohne allen Zweifel auch bei Salpeterwassern in Ungarn Statt. Denn wenn diese gleich von dem Samosflusse bis Wien in einer Strecke von 70 bis 80 Meilen, und von den Karpathen bis an die Drau in der Breite, nach Oesterreicher, so häufig vorkommen, daß die meisten Quellen durch Salpeter untrinkbar werden, so ist doch die Entstehung des dasigen Salpeters neuern Ursprungs, und gehört hier sowohl als in Spanien, nach Bowle, und in Indien den aufgeschwemmten Gebirgen zu. Es ist überhaupt merkwürdig, daß diejenige Richtung der Oxydation und Hydrogenisation, die vorzüglich animalischer Natur ist, die Salpetersäure und das Ammoniak nämlich, durchaus nicht aus ältern Gebirgen entsteht, und theils in aufgeschwemmten Gebirgen, theils in vulkanischen vorkömmt.

Andere Bestandtheile, die häufiger vorkommen, und welche die Quellen mit dem Meerwasser nicht gemein haben, sind solche, die sich im Meere nicht erhalten können, weil sie durch die atmosphärische Spannung ausgeschieden werden. Es sind Kohlensäure, nach Heisinger und Berzelius Stickgas, Schwefelwasserstoffgas, und die durch diese Bestandtheile aufgelöst gehaltenen Stoffe, Eisen nämlich und

kohlensaurer Kalk. Bekanntlich werden diese Bestandtheile immer durch die atmosphärische Spannung ausgeschieden.

Wenn wir nun die angeführten Bestandtheile ausnehmen, so bleiben, als solche, die auf eine universellere Weise entstehen, und sich unter allen Umständen erhalten, nur die Bestandtheile des Meerwassers übrig, doch so, daß der Grad des Verhältnisses, der sich, bei allen Veränderungen, im Meerwasser erhält, in den mineralischen Quellen stark überschritten wird, so daß das Meerwasser dadurch in mehrern fast ganz verschiedenen Wassern auseinanderfällt. So tritt das schwefelsaure Natron in einigen Wassern bedeutend hervor, die übrigen Bestandtheile werden aber stark zurückgedrängt; ja einige verschwinden wohl gar. In andern herrscht der schwefelsaure Talk, wie in den Bitterwassern, wieder in andern das salzsaure Natron, wie in den muriatischen Quellen.

Von allen diesen Quellen sowohl als von denjenigen, die durch Kohlensäure und Schwefelwasserstoffgas Metalle oder Erden aufgelöst enthalten, läßt sich nun die Behauptung aufstellen, daß sie von unbestimmbar hohem Alter und unveränderlichem Gehalt sind. Bevor wir aber unsere Ansicht über den

Gehalt der Quellen darzustellen suchen, finden wir es nothwendig, Einiges über eine verwandte Erscheinung, über die warmen Quellen nämlich, zu sagen.

Wie nahe liegt nicht auch hier die Erklärung; wie natürlich, daß sie gewählt ward? Die Erdbrände sind bekanntlich ruhig fortbrennende Steinkohlenflötze, die, wie die Kohlenweiler, einen sehr geringen Zufluß der Luft haben. Sehr lange haben Steinkohlenminen in Sachsen, Böhmen, Ungarn, in den Niederlanden, in England u. s. w. gebrannt; wahrscheinlich sind sie durch verwitternde Schwefelkiese angezündet. Man kennt diese Erscheinung entweder unmittelbar oder durch die verbrannten Steine, die gebrannten Schieferthone, Porcellanjaspis, die Erdschlacken, den stänglichen Thoneisenstein u. s. w.; und in ihrer Nähe kommen nun alle oder die meisten warmen Quellen vor. Wer kann daran zweifeln, daß sie jenen Erdbränden ihre hohe Temperatur verdanken? Mehrere, wie die heißen Quellen bei Solfatara, entspringen in noch brennenden vulkanischen Gegenden.

Aber auch hier treffen wir die nämliche Schwierigkeit, die wir bei den übrigen mineralischen Quellen antrafen, ja sie tritt hier noch auffallender und treffender hervor. Die Temperatur ist nämlich bei

allen so alt, wie unsere Bekanntschaft mit den Quellen, und so unveränderlich, wie der Gehalt. Die heißen Quellen des Karlsbades sind seit 1370, da sie Kaiser Karl der vierte entdeckte, bekannt. Die Hirschberger Quellen (Warmbrunn in Jauer), nach Magalia, mit einer Wärme von 97—99°, sind nach Zeiler und Zimmermann älter als Karlsbad, und wenigstens im Jahre 1178 unter Boleslaus dem vierten entdeckt. Aachen war wahrscheinlich den Römern bekannt, da ein Römer Granius, wie die Stadtchroniken erwähnen, 53 Jahr nach Christi Geburt die Quellen entdeckte, dessen Namen theils durch den Granusthurm, theils durch die lateinische Benennung der Stadt — Aquisgranum — verewigt ward. Diese Vermuthung wird um so wahrscheinlicher, da man bei der Eröffnung und Ausbesserung des Kaiserbrunnens viele alte römische Münzen fand. Die heißen Quellen in Wisbaden, deren Temperatur zu 151° Fahr. steigt, sind, wie allgemein bekannt, von den Römern benutzt. Plinius erwähnt ihrer (L. 31. cap. 2.) sowohl als Ammian (Opera L. 29. c. 4.). Auch beweisen die römischen Mauern, die zum Theil noch zu sehen sind, und das Castellum Drusi, welches dieser Stiefsohn des Kaisers August 11 Jahr vor Christi Geburt hier erbauete, das Al-

ter der Quelle. Eben so werden die Bäder von Pisa, deren Temperatur nach Santi 33° Reaum., von Plinius angeführt. Die von Volta untersuchten warmen Bäder zu Caldiero im Veronesischen, und die Bäder zu Bath in England, die eine Wärme von 75 — 80° haben, waren ebenfalls den Alten bekannt. Auch die heißen Quellen aus dem Veronaloch in Niederbaden Grafschaft Baden, und die Schinznacher oder Habsburger Quellen sind sehr alt.

Wie können wir nun diese anhaltende, durch Jahrtausende dauernde Temperatur der nämlichen Quelle aus einem bloßen Brand begreiflich machen? Es ist von keiner einzigen Quelle bekannt, daß ihre Temperatur abgenommen hätte, und, so lange man dieselbe Quelle hat, befürchtet man es auch nicht. Gesetzt auch, was freilich nicht bewiesen ist, daß Oscillationen der Temperatur Statt fänden, wie wir auch Oscillationen des Gehalts von den mineralischen Quellen zugeben können, so ist doch eine regelmäßige Abnahme der Temperatur bei jenen — eine nothwendige Folge des allmählig erlöschenden Brandes — so wenig jemals bemerkt worden, wie eine regelmäßige Abnahme des Gehalts bei diesen. Lassen wir nun die Erdbrände eine lange Zeit hindurch fortbrennen — wenn man will, mehrere hundert Jah-

re — so kann dieses doch nicht von den kleinen Strecken gelten, durch welche das Wasser jener Quellen fließt. Diese können doch nicht mehrere hundert Jahre hindurch fortbrennen, ohne zu verbrennen, und auf diese Weise eine hohe Temperatur unterhalten und den Quellen mittheilen.

Eben so wenig macht uns die angenommene Hypothese die sehr verschiedene und doch bei einer jeden Quelle konstante Temperatur begreiflich. Einige, wie Caldiero im Veronesischen, haben nur einen Wärmegrad von 21° Reaum., andere, wie Bath in England, von 75 — 80°, Schinznacher Bad 92° Fahr., Schwäbisch Baden 54° de Luc, Aachen 127 — 128° Fahr., Wisbaden 151°, und Burgscheid sogar 152 — 160°. Ein bloßer Brand müßte eine größere Aehnlichkeit der Temperatur verschiedener Quellen hervorbringen. Entspringt die geringere Temperatur aus der Vermischung mit kalten Quellen, so ist es durchaus unbegreiflich, wie sie sich lange Zeiten hindurch unverändert erhält; und wird sie durch die allmählige Erlöschung des Brandes hervorgebracht, so ist es klar, daß sie durchaus nur momentan, keinesweges anhaltend seyn kann. Einige Quellen sind aber als sehr heiße, andere als mittelmäßig warme bekannt, seit sie entdeckt sind.

Diese einfache und unbefangene Darstellung der Thatsache überzeugt uns hinlänglich, daß hier eine anhaltende lebendige Funktion Statt findet, die, von universellern Bedingungen abhängig, Jahrtausende hindurch fortdauern kann, ohne aufzuhören. Welcher Art ist nun diese Aktion, und wie können wir sie mit den warmen Quellen einerseits, und mit den Erdbeben, Erdbränden und vulkanischen Eruptionen, die offenbar mit den Erscheinungen der warmen Quellen verknüpft sind, anderseitig in Verbindung bringen?

Physikalische Erfahrungen neuerer Zeit versprechen uns hierüber ein unerwartetes Licht, und es ist in der That zu verwundern, daß sie nicht früher zur Aufklärung so auffallender Erscheinungen benutzt wurden. Es ist bekannt, daß alle differente Körper durch wechselseitige Berührung in gegenseitige elektrische oder galvanische Spannung gerathen. Erhöht wird diese Spannung durch dazwischentretende Feuchtigkeit. Es ist ferner bekannt, daß die Intensität dieser Spannung wächst, je vielfacher die Punkte der Berührung durch die Vergrößerung der Flächen werden. Nun sind zwar die meisten Flötze der Flötzgebirge schlechte Leiter, und daher wenig geschickt, galvanische Spannung zu erregen; aber theils ist jene Eigenschaft immer nur relativ, theils

wird, was an Intensität des Gegensatzes abgeht, durch die Größe der Flächen ersetzt, theils ist auch der Kohlenstoff, der jene Gebirge durchdringt, als ein guter Leiter bekannt. Denn der lydische Stein, der sehr kohlenstoffhaltig ist, schließt sich, nach Humbolds Erfahrungen, bei galvanischen Versuchen, als Leiter an die Metalle an. Nun betrachte man die Steinkohlengebirge. Abwechselnde Schichten von Sand, Schiefer und Steinkohlen bilden eine vollkommene galvanische Batterie. Stärker wird die Spannung hier, theils weil die Wiederholung der nämlichen Schichten, von nicht bedeutender Mächtigkeit, häufiger ist, theils weil der thätige Gegensatz zwischen verbrannten und unverbrennlichen Körpern bedeutender ist, theils weil die wechselnden Platten große Flächen der Berührung darbieten. Erhöht und unterhalten wird nun diese Spannung durch das durchfließende Wasser, also durch die Quellen. Volta hat, wie wir durch Ritter (Siderismus, S. 77.) wissen, bewiesen, daß Wasser mit Metall in ruhiger Berührung + E erhält, während dieses — E empfängt. Wird es dagegen an diesen Metallen gerieben, so kehren sich diese Elektricitäten um; das Wasser empfängt — E und das Metall + E. Aber dieses nicht allein, sondern die

erregten Elektricitäten, und somit der Werth ihres Unterschiedes oder ihrer Spannung, ist hier ungleich größer, als bei der ruhigen Berührung. Dies geht so weit, daß Volta selbst eine Zinkplatte, die bei ruhiger Berührung mit Wasser eine — Elektricität, deren Quantität er mit 1 Grad bezeichnet, erhielt, beim Reiben des Wassers daran eine Elektricität von 10, von 12 und mehrern Graden empfing, — welches, mit andern Versuchen Volta's verglichen, lehrt, daß Zink mit Wasser, beim Reiben dieses an jenem, eine gegen drei Mal stärkere Spannung verursacht, als selbst Zink und Silber bei der Berührung mit einander. Das Reiben des Wassers aber kann, wie Ritter richtig bemerkt, nichts anders seyn, als eine Hinbewegung des Wassers zu dem Körper, mit welchem er gerieben wird. Aber ein anderes Verhältniß hat fließendes Wasser nicht zu demjenigen, an und in welchem es hinfließt. Was hier von dem Reiben des Wassers an Metall durch unmittelbare Erfahrung dargethan ist, muß auch in der Erde durch das fließende Wasser der Quellen hervorgebracht werden, besonders wenn es zwischen solchen Schichten fließt, die durch ihre Natur und öftere Wiederholung nothwendig eine galvanische Spannung hervorrufen.

Digitized by Google

Wir können also die Spannung, die in den Steinkohlengebirgen Statt findet, als sehr bedeutend schätzen. Nun ist es aber durch Versuche von Ritter bewiesen, daß die — E elektrische Spannung oder diejenige der Oxydation wärmeerregend, die + E elektrische Spannung oder diejenige der Hydrogenisation wärmeverschluckend ist; und durch diese Spannungen muß also nothwendig eine höhere Temperatur entstehen, die der verschiedenen Intensität der Spannungen gemäß ist, und so lange unterhalten werden muß, als die Bedingungen die nämlichen bleiben. Diese Bedingungen werden durch die Funktion der totalen Flötzbildung bestimmt, und können selbst durch einen partiellen Brand nicht aufgehoben werden, wenn dieser nicht die Struktur im Ganzen aufzuheben im Stande ist. Daher das Anhaltende der Temperatur.

Es darf uns keinesweges wundern, daß nicht alle Steinkohlenformationen warme Quellen liefern; denn theils kann dieses von Verwickelungen des Prozesses abhängen, die uns nicht genau bekannt sind — und eine jede neue richtige Ansicht der Natur liefert uns nothwendig eine Menge neuer Probleme — theils ist in einer jeden Steinkohlenformation der thätige Gegensatz des Verbrennlichen und Verbrannten nicht

von gleicher Intensität, wie in den ältesten der Porphyrbildung, in welcher die Schieferkohlen vorwalten; auch wird ein bestimmtes Verhältniß der Quellen zu den Schichten erfordert, welches nicht allenthalben Statt findet; endlich hängt die Thätigkeit der Spannung von der universellen Leitung ab: eine Ansicht, die eine eigene Betrachtung erfordert.

Schon eine jede galvanische Säule, die wir bauen, hängt in ihrer Wirksamkeit von universellen Bedingungen ab, steht in einer lebendigen Wechselwirkung mit der Atmosphäre, wie Beau-Launoy's, Marivaux's, und noch mehr Ritters genauere Versuche beweisen. Ist nun gleich, durch die gesuchte Verbindung von Leiter mit der größten Thätigkeit die Intensität der chemischen Aktion in unsern galvanischen Säulen größer, so muß doch die Abhängigkeit von universellen Bedingungen, und die lebendige Verknüpfung mit dem Leben der Atmosphäre, bei jenem natürlichen Säulenbau im Großen, unendlich größer seyn. Denn die Steinkohlenflötze bieten unendlich größere Flächen dar, und mit diesen wächst der Einfluß der universellen Bedingungen; auch stehen sie in inniger Verbindung mit andern weit verbreiteten Schichten. Diese sind selbst, und zumal in den Flötzgebirgen, differenter Art, und also

mehr oder weniger als thätige Leiter und Unterhalter der Spannungen anzusehen. Alle Gebirge, vor allen aber die Flötzgebirge, sind, in so fern sie aus differenten Schichten bestehen, zwischen welchen sich das Spannungen erregende Wasser lebendig bewegt, in galvanischer Thätigkeit. Weniger die Urgebirge, weil hier eine größere chemische Kontinuität in der fortschreitenden Bildung, also eine geringere Intensität des Gegensatzes der sich bedeckenden Massen Statt findet. Die Metalllager können für die bloße Elektricitätsspannung, die Steinkohlengebirge für die Wärmeerregung, als die koncentrirenden Punkte der allgemeinen Thätigkeit angesehen werden. Daß aber eine solche Spannung wirklich Statt findet, und sich selbst dem Gefühle kund thut, beweisen die Wasser- und Metallfühler. Was man auch von diesen in neuern Zeiten wieder in Anregung gebrachten Erscheinungen sagen mag, so sehr es auch zu wünschen wäre, daß die Versuche mit mehr Besonnenheit angestellt worden wären, und so innig man es bedauern muß, daß von Anfange an alles darin gesucht, und wodurch es dahin gebracht wurde, daß die Naturforscher alles verwarfen, daß man eine große Menge unbestimmter Versuche mit den ungeheuersten Folgerungen auf einander häufte, an-

statt wenige mit Sicherheit zu begründen: — das Phänomen des Wasser- und Metallfühlens im Allgemeinen vermag man nicht abzuläugnen. Es ist keinesweges meine Absicht, die Richtigkeit aller Versuche mit dem Pendel und mit dem Balancier zu vertheidigen, und nachdem ich selbst eine Menge Versuche angestellt habe, die mir zum Theil über Erwartung gelungen sind, sehe ich wohl ein, wie äußerst schwierig es ist, Versuche der Art für die Wissenschaft zu vindiciren, und ihnen diejenige Sicherheit und Objektivität mitzutheilen, die man nicht ohne Recht fordern darf. Das Metall- und Wasserfühlen selbst aber ist eine zu auffallende Erscheinung, als daß man sie durchaus abläugnen darf; und auch hier zeigt sich die Neigung der heutigen Naturforscher, Phänomene lieber abzuläugnen und wegzuerklären, als zu untersuchen, besonders dann, wenn sie unerwartete Aufschlüsse versprechen, und den engen Sinn herrschender Naturansichten überschreiten. Nicht bloß solche seltene in dieser Rücksicht begünstigte Konstitutionen, wie Pennet und Campetti, sehr viele Menschen sind im Stande, den Versuch mit der Bewegung der Wünschelruthe über fließendem Wasser anzustellen, und das Instrument bewegt sich ganz deutlich in meiner Hand. Wer nun diesen Versuch selbst anzustel-

len im Stande ist, ihn nicht bloß, ohne ihn zu kennen, beurtheilt, dem wird die deutliche, niemals zu verkennende fremde Gewalt, die den Zweig in Bewegung setzt, die vollkommene, über allen Zweifel erhabene Gewißheit verschaffen, daß hier ein von uns unabhängiges Agens thätig ist. Es ist zu wünschen, daß so Viele, wie möglich, an sich erproben möchten, ob auch die Wünschelruthe über Quellen sich in ihren Händen bewegt; und ich darf mit der größten Gewißheit behaupten, daß ein jeder, dem der Versuch gelingt, überzeugt seyn wird, daß hier keine subjektive Täuschung Statt findet. Ersonnene Erklärungen werden Keinem sein bestimmtes Gefühl zweifelhaft machen, die Menge der Erfahrungen wird das Faktum immer mehr begründen, und man kann den übrigen dann ruhig das Kritisiren überlassen.

Ist nun das Faktum unbezweifelbar, so können wir es uns nur begreiflich machen, wenn wir, mit Ritter, annehmen, daß die auf einander ruhenden Schichten in der Erde unter sich ein elektrisches oder galvanisches Spannungsverhältniß begründen, daß die bedeckenden, immer von Wasser mehr oder weniger durchfeuchteten Schichten als Leiter dienen, und daß der sensible Mensch diese Spannung empfindet, indem er in dieser Leitungssphäre, als zu ihr

gehörend, hineintritt; reicht aber die Spannung bis zur Atmosphäre, so muß sie mit dieser in lebendigem Wechselverhältniß stehen, und von ihr unterhalten werden. Man wird behaupten, daß sie dann auffallender verändert werden müßte, daß die Temperatur der warmen Quellen, wenn sie Folge solcher Spannungen wären, viel veränderlicher seyn müßte; aber man erwäge nur, wie konstant und unveränderlich das Leben der Atmosphäre im Ganzen ist, wie selten große und bedeutende meteorologische Erscheinungen sind, daß der Schichtenbau der Erde wohl einem lebendigen Verhältniß gegen die ganze Atmosphäre, keineswegs aber gegen die untergeordneten Funktionen derselben unterworfen ist: und man wird einsehen, daß die Intensität der Spannungen nur selten und momentan sich verändern kann. — Und daß dieses der Fall ist, zeigen auffallende Erscheinungen.

Von den Steinkohlenlagern hat man lange gewußt, daß sie auf eine merkwürdige Weise an dem allgemeinen Leben der Erde Theil nahmen; daß die entferntesten vulkanischen Eruptionen und Erdbeben von dem isolirten, manchmal von Urgebirgen eingeschlossenen Steinkohlenlager empfunden wurden; daß mit bestimmten Konstitutionen des Jahres und

der Jahreszeiten an mehrern Orten zu gleicher Zeit die Steinkohlenlager erschüttert wurden; daß auch bei starken entfernten Erdbeben die warmen Quellen zurücktraten, oder für eine kurze Zeit verändert wurden. Eine Zeit lang half man sich mit unterirdischen Höhlen, mit tiefen Gängen, die alle jene Gegenden, wie Island und Vesuv z. B., mit einander verbanden: ein Ausweg, der durch die genauere Kenntniß der Struktur der Gebirge schlechthin abgeschnitten ist.

Seitdem nun jene tollkühnen Fiktionen von unterirdischen Kanälen und Verbindungen vernichtet sind, seitdem die Hypothese von einem Centralfeuer aus der Physik verschwunden ist, treten jene Erscheinungen, mit der Forderung, ihre Bedeutung zu suchen, desto dringender hervor. Man weiß, daß die Steinkohlenlager nie in ununterbrochener Lagerung durch beträchtliche Gegenden streichen, daß die meisten, wie Inseln, in Flötzgebirgen zerstreuet, oder in rings von Urgebirgen umschlossenen Mulden gelagert sind. Hier ruhen sie auf festem Gestein, ältern Flötzen, Uebergangsgebirgen und Urgebirgen. Durch dieses Gestein sind sie von einander getrennt, oft durch ganze Länder: und diese Gegend bleibt ruhig. Auch die Flötzlager, die die Steinkohlen bedecken, werden nur erschüttert, wenn sie auf Stein-

kohlen ruhen; wo keine Steinkohlen sind, bewegen auch diese sich nicht. Ein Erdbeben bricht in den südlichen Gegenden aus, und sogleich gerathen solche isolirte Lager in Bewegung. Man meint, daß es durch Mittheilung geschieht. Aber wo ist hier eine Spur einer solchen Mittheilung? Auch die warmen Quellen theilen diese Oscillation. Einige verlaufen sich und kommen stärker wieder, wie die Töplitzer Quelle bei dem Lissaboner Erdbeben 1755; andere steigern ihre Temperatur, wie die warme Quelle bei Baden, die bei dem Erdbeben 1708 um einen Grad wärmer ward. In gewissen Jahren, bei einer bestimmten Richtung der Spannungen der Atmosphäre sind die Erdbeben vorzüglich häufig, und zeigen sich bald hier bald da, manchmal zu gleicher Zeit in den entferntesten Gegenden, und zwar fast ausschließend in solchen Gegenden, die durch warme Quellen und Steinkohlenformationen ausgezeichnet sind, wie in England, bei Aachen, in Schlesien, in Böhmen, noch neulich so stark bei Karlsbad. Haben wir nicht Grund, eine Verbindung zwischen derjenigen Funktion, die die höhere Temperatur der Quellen hervorruft, durch bleibende Spannung, und derjenigen, die die Erdbeben hervorruft, durch Steigerung der nämlichen Spannung zu vermuthen? Die

Erdbeben sind nothwendig nur momentan, denn die bleibende Spannung ist durch die Struktur des Gebirges begründet, und stellt sich gleich wieder her. Daß aber die Erdbeben nur auf eine universellere Weise begriffen werden, ist wohl an und für sich klar. Oder sollen wir jene großen Erscheinungen nur scheu und wie von der Seite ansehen, weil sie sich mit den eingeschränkten Ansichten einer experimentalen Physik nicht vereinigen lassen?

Es ist bekannt, daß man die Selbstentzündungen der Gebirge auf eine kleinliche Art zu begreifen gesucht hat. Der Lemerysche Versuch ward bei allen mehr oder weniger zum Grunde gelegt; man leitete die Entzündung aus verwittertem Schwefelkiese her. Aber kaum wird diese Erklärung die Größe der Erscheinung bei den Erdbränden und vulkanischen Eruptionen erreichen. Auch diese Entzündung erhält durch unsere Ansicht einen größern und geschichtlichern Charakter, und wird mit der konstanten höhern Temperatur und mit den Erdbeben in die Verbindung gebracht, die von der Natur offenbar gefordert wird. Wie das Erdbeben die gesteigerte Funktion der Temperaturerhöhung, so ist die Entzündung als das Maximum des Erdbebens anzusehen. Daß durch die galvanische Spannung auch die

Verbrennung, als der Gipfel derselben, begründet wird, ist an und für sich klar. Auch die vulkanischen Eruptionen hängen mit bestimmten Spannungen der Atmosphäre, mit bestimmten Konstitutionen des Jahres zusammen: ja es läßt sich sogar darthun, daß sie, wie die Erdbeben, in gewissen Epochen vorzüglich hervortreten, und mit den Feuerkugeln in eine merkwürdige Verbindung gesetzt werden können, wie wir an einem andern Orte zeigen werden.

Wir halten uns für überzeugt, daß warme Quellen, Erdbeben und vulkanische Eruptionen immer nur in Gegenden vorkommen, wo Steinkohlen sind, die allein im Stande sind, theils Spannungen von bedeutender Intensität, theils Verbrennungen zu unterhalten. Wenn man sie in Urgebirgen will bemerkt haben, wie Humboldt in Südamerika, so rührt dieses ohne allen Zweifel daher, daß man einen Flötzporphyr, der allerdings Steinkohlen verbergen kann, und, wie wir oben bewiesen haben, auch häufig wirklich verbirgt, für ein Urporphyr nahm. Daß aber bei weitem die meisten warmen Quellen, Erdbeben und vulkanischen Eruptionen in solchen Gegenden vorkommen, wo die Steinkohlen von Basalt bedeckt sind, hat einen merkwürdigen Grund, der auf unsere Ansicht ein helles Licht wirft. Denn theils

sind die reinsten, also verbrennlichsten Steinkohlen — Stangenkohlen, Glanzkohlen, Kennelkohlen — dieser Formation vorzugsweise eigen: also ist hier der größte Gegensatz des Verbrannten und Verbrennlichen; theils findet hier die öftere Wiederholung der sich entgegengesetzten Schichten Statt, aus beiden Gründen aber sowohl die größte Intensität der Spannung, als die größte Leichtigkeit der Entzündung. Endlich aber muß die Bedeckung durch Basalt sowohl die Intensität der Spannung der Schichten in sich, als auch die universelle Spannung, um vieles verstärken; denn der Basalt wechselt nicht allein häufig mit ganz verschiedenen Schichten, die die Spannung vergrößern, sondern er selbst ist auch unter allen Gebirgsarten die am meisten metallische, also der beste aktive Leiter. Ferner ist es bekannt, daß die Basaltgebirge vor allen das Wasser aus der Atmosphäre an sich ziehen, so daß sie nicht allein, mehr wie andere Gebirge, mit beständigen trüben Wolken bedeckt, sondern auch häufig mit undurchdringlichen Sümpfen umgeben sind, durch welche sie nicht selten fast unzugänglich werden. Wir haben Grund zu vermuthen, daß sie durch ihre größere Leitungsfähigkeit, und also beständige elektrische Spannung, vorzüglich im Stande sind, als hy-

groſkopiſche Körper zu wirken. Aber dadurch vergrößern ſie auch die Menge der Quellen, die ſie ſelbſt und die unter ihnen ruhenden Steinkohlen durchſtrömen, und die Spannung erhöhen. Dieſe Gebirge mit ihrer verbrennlichen Unterlage müſſen wir daher als die thätigſten Koncentrationspunkte jener merkwürdigen Oſcillation anſehen, ſo wie auch hier der bloße galvaniſche Prozeß am leichteſten in einen wahren Verbrennungsprozeß ausſchlagen kann.

Was wir bisher von der Temperatur der Mineralwaſſer geſagt haben, gilt auch von dem Gehalte derſelben, zu deſſen Betrachtung wir jetzt zurückkehren. Die bloße einfache chemiſche Auflöſung iſt keineswegs im Stande, uns das Konſtante des Gehalts und der Verhältniſſe der Beſtandtheile begreiflich zu machen, und es iſt klar, daß auch hier eine höhere univerſellere Funktion, deren Bedingungen in einer unbeſtimmten langen Zeit die nämlichen bleiben, als das Begründende der Erſcheinung nachgewieſen werden muß. Schon da, wo man den Stoff der Auflöſung, wie bei den Kochſalzquellen, zum Theil aufweiſen kann, finden unüberwindliche Schwierigkeiten Statt, die wir oben entwickelt haben; aber dieſe Schwierigkeiten häufen ſich, wenn wir die Entſtehung der übrigen mineraliſchen Quellen erwägen.

Hat man gleich in den Gebirgsarten Bestandtheile gefunden, die man als Grundlage der Salze in den Mineralwassern ansehen kann: Kalk, Talk, Thon, Natron, Schwefel für die Schwefelsäure und den Schwefelwasserstoff, Kohlenstoff für die Kohlensäure, sogar eine Spur von Salzsäure in dem Basalt; so wird die Schwierigkeit doch dadurch keinesweges gehoben. Wenn man annimmt, daß durch Verwitterung der Gebirgsarten die Bestandtheile frei werden, so ist ja eben die Frage, was diesen Prozeß erregt und unterhält, und zwar immer in dem nämlichen Grade. Als Klaproth die wichtige Entdeckung machte, daß Basalt und Porphyrschiefer Natron enthalte, glaubte er, daß diese Entdeckung zur Enträthselung des Natrongehalts vieler mineralischen Quellen dienen könnte. Aber diese Gebirgsarten gehören eben zu denjenigen, die am schwersten verwittern, und eine andere auffallende Thatsache, für welche wir eine vorzügliche Aufmerksamkeit erbitten, zeigt deutlich genug, daß ein höheres und tiefer in das allgemeine Leben der Erde eingreifendes Agens, als das der bloßen chemischen Auflösung, bei den mineralischen Quellen wirksam seyn muß.

Man hat die wichtige Entdeckung gemacht, daß Glimmer und Feldspath eine beträchtliche Menge Ka-

li enthalten. Nach Klaproth enthält der Glimmer 13,00 Kali, nach Godon St. Menin der dichte Feldspath 5,55, nach Rose der gemeine Feldspath 12,00, und der Adular sogar nach Vauquelin 14,00. Aber Glimmer und Feldspath zusammengenommen bilden eine solche Quantität der Masse in den Urgebirgen, daß kaum irgend ein anderes Fossil in dieser Rücksicht mit diesen verglichen werden kann. Man bedenke, daß diese Fossilien nicht bloß in dem Granit vorkommen, daß der Glimmer auch die meisten schieferigen Gebirge konstituirt, und daß der Feldspath, selbst nachdem der Quarz zurückgedrängt ist, in den ansehnlichen Gebirgen der Trappformation, der Sienite, der Porphyre u. s. w., einen Hauptbestandtheil bildet. Diese Massen nun, die einen bedeutenden Theil der Erdrinde bilden, bestehen aus 12 bis 13 Procent Kali. Welch eine ungeheure Niederlage dieses leicht auflösbaren Stoffes! Und diese Massen bilden eben die höchsten Gebirge, sind ganz vorzüglich zerrissen, zerkluftet, so daß sie allenthalben das Wasser durchlassen, wovon uns die Gewässer in den Tiefen der Bergwerke genugsam überzeugen; sie sind ferner mit feuchten Wolken umhüllt, die sie vorzugsweise an sich ziehen, ihre flächern Gipfel oft mit undurchdringlichem Moore be-

deckt, der eigentliche Hauptsitz der mannichfaltigsten Quellen, die auf diesen Gebirgen ihren hauptsächlichsten Ursprung haben, und allenthalben am Fuße der Urgebirge hervorsprudeln. Dabei verwittern sie beide sehr leicht. Der Glimmer verwandelt sich in eine speckſteinähnliche Masse, indem er seinen Kali verliert; die Gneus- und Glimmerschiefergebirge sind fast immer an ihrer Oberfläche zerfallen. Die Verwitterung, die immer mit einem Verlust des Kali's verbunden ist, so daß die Chemiker eben diesen Bestandtheil als einen Hauptgrund des leichten Zerfallens ansehen, reicht oft tief in das Gestein hinein; ja man sinkt beim Gehen oft tief in die gepulverte Masse der zerfallenen Gebirge. Vor allen aber ist der Feldspath bekannt wegen seiner großen Neigung zum Verwittern. Er zerfällt in Porzellanerde, indem das Kali ausgeschieden wird; ganze Lager von Feldspath in den Granitgebirgen sind zuweilen auf diese Weise zerfallen. Nun diese mächtigen, so leicht verwitternden, einen leicht auflösbaren Stoff so reichlich enthaltenden Gebirge, die allenthalben von fließendem Wasser durchströmt werden, mußten sie nicht ganz vorzüglich kalihaltige Mineralwasser liefern? Wo findet man in allen Gebirgen die allgemein angenommenen Bedingungen zur Erzeugung

der mineralischen Quellen so vortheilhaft vereinigt wie hier? Und doch enthält fast keine einzige, bis jetzt untersuchte, wahrhaft mineralische Quelle, als konstanter Bestandtheil, Kali; mir ist nur das Adolfberger und Porlarer Quellwasser, nach der Analyse von Berzelius, als ein solches bekannt: doch sind besonders die Quellen in den Urgebirgen sehr rein, zuweilen mit etwas Kieselerde — dieser so schwer auflösbaren Substanz — zuweilen durch Kohlensäure mit Eisen, niemals mit Kali geschwängert. In der That ein auffallendes Faktum; denn es bleibt hierbei höchst räthselhaft, wo denn das verschwundene Kali bleibt? Auf einen allgemeinern und höhern Standpunkt der Betrachtung soll uns diese Erscheinung, wie mehrere ähnliche, zu wichtigern Resultaten führen; um uns hier aber nicht in leeren Vermuthungen zu verlieren, schließen wir nur, daß ohne allen Zweifel andere, von den bloß chemischen verschiedene Bedingungen bei der Schwängerung der Gewässer mit mineralischen Stoffen thätig seyn müssen. Oder sollten wir, nach jener sprechenden Erfahrung, noch annehmen, daß das Natron, welches nicht bloß in solchen Quellen vorkömmt, die mit Steinsalz- und Kochsalzhaltigem Gips verbunden sind, sondern fast in allen mineralischen Quellen,

auch in solchen, die offenbar in keiner Verbindung mit jenen Gebirgsarten stehen, vorzüglich an Schwefelsäure, auch nicht selten an Salzsäure gebunden, bloß durch die Verwitterung natronhaltiger Gebirgsmassen entstehe? Diese Massen sind, in Vergleichung mit den kalihaltigen Urgebirgen, keineswegs häufig. Der Porphyrschiefer, der, nach Klaproth, 8,10 Natron enthält, ist im Ganzen genommen selten, und der häufigere Basalt enthält, nach dem nämlichen Chemiker, 2,60. Dabei verwittern beide Steinarten bei weitem schwerer als Gneus, Glimmerschiefer und Feldspath. Wie können wir nun annehmen, daß diese Gebirge durch Auflösung eine so konstante Produktion von Natron unterhalten sollten, da die Urgebirge, unter weit günstigern Umständen, kein Kali liefern?

Es ist merkwürdig, daß das Kali mehr den Urgebirgen, das Natron mehr den Flötzgebirgen eigen zu seyn scheint: eine Erscheinung, die nach den neuern Entdeckungen über die metallische Natur dieser Stoffe von Bedeutung werden kann. Ohne allen Zweifel hat die Natur, bei der konstanten Salzproduktion, Quellen der Bildung, die der gegenwärtigen Chemie bis jetzt verborgen geblieben sind. Von der Salzsäure, deren Substrat uns unbekannt ist, und

von dem Natron können wir dieſes mit Beſtimmtheit annehmen. Nicht allein der geringere Kochſalzgehalt mancher mineraliſchen Quellen, auch der bedeutendere mancher wahrer Salzſoolen läßt ſich durchaus nicht mit Gips- oder Steinſalzlagern in Verbindung bringen.

Nun reichen zwar unſere Kenntniſſe nicht hin, die Bildung der mannichfaltigen Salze der Quellen im Einzelnen zu verfolgen; aber dieſes kann uns nicht verhindern, die univerſellern Bedingungen der Produktion aufzuſuchen und zu beſtimmen. Dieſe ſind nun die nämlichen, die wir bei den warmen Quellen als ſolche erkannten. Durch Davy's merkwürdige Verſuche iſt die analyſirende Kraft der galvaniſchen Säule außer allen Zweifel geſetzt. In den Flötzgebirgen bildet der ſtarke Gegenſatz von Thon-, Sand- und Kalkſchichten wahre Spannungen; denn daß die Kieſel- und Kalkreihe ſich wie Oxydirtes zum Hydrogeniſirten verhalte, iſt durch Winterl und Oerſted bewieſen; und was der Intenſität der Spannung im Kleinen abgeht, wird durch die ungeheure Ausdehnung der Flächen erſetzt. Auch ſind die mineraliſchen Quellen ohne allen Zweifel vorzüglich häufig, wo der Gegenſatz der Schichten am intenſivſten iſt, und wo dieſe ſich am häufigſten wiederholen.

Nicht alle Quellen werden gehaltvoll seyn, sondern nur solche, die eine mehr oder weniger bedeutende Kette schließen, indem einige fließende Gewässer untere Schichten durchströmen, in der Tiefe emporstreben, und hier solchen begegnen, die mit ihren mannichfaltigen Verzweigungen höhere Schichten umfassen. In dieser geschlossenen Kette entsteht nun eine Spannung, und mit dieser eine chemische Produktion, der Intensität der Spannung proportional. Hier kann nun nicht, wie bei der einfachen chemischen Auflösung, die Masse so leicht verschwinden; denn nicht einzelne Lager, oder einzelne verwitternde Parthieen, vielmehr ganze Gegenden werden in Spannung versetzt, und zwar bei der geschlossenen Kette auf eine gleichförmige Weise. Die feinsten Wasseradern, die das Gestein nach allen Richtungen durchströmen, werden eben so thätig seyn, wie die größern Wassermassen, die mit ihnen in Verbindung stehen; und so lange die Struktur des Gebirgs die nämliche bleibt, wird auch die Stärke der Produktion unverändert seyn. Diese Ansicht der mineralischen und warmen Quellen fordert nun zu mannichfaltigen Untersuchungen auf, die sie bestätigen oder widerlegen wird. Gewiß wird man finden, daß einige Quellen, die mit solchen, die eine

Kette schließen, in Verbindung stehen, mehr hydrogenisirt sind, wie die Schwefelwasserstoffquellen; andere mehr oxydirt, wie die Säuerlinge, je nachdem sie mehr oder weniger einseitig gespannt sind; da aber, wo die einseitig gespannten Gewässer sich begegnen, werden wir die neutralsten Verbindungen entdecken. Es versteht sich von selbst, daß die warmen Quellen auch vorzugsweise mineralisch seyn müssen.

Solche Quellen aber, die weder eine Kette schließen, noch mit solchen, die es thun, in Verbindung stehen, werden die nämlichen Schichten ohne Gehalt durchströmen: und diese sind natürlicherweise die häufigsten. Da nun in den Urgebirgen, der chemischen Kontinuität der Ausbildung wegen, die Spannungen der Massen unter sich im Ganzen vielleicht gar nicht Statt finden, so ist es begreiflich, daß hier die mineralischen Quellen seltener sind. Oft wo sie aus Urgebirgen hervorquellen, ist ihr Ursprung doch keinesweges in diesen zu suchen, wie bei Karlsbad. Ich habe Gelegenheit gehabt, eine merkwürdige Erfahrung in dieser Rücksicht zu machen. Die bekannte, vorzüglich durch Schwefelwasserstoff aufgelöstes Eisen enthaltende Quelle in Tharand entspringt sichtbar aus dem Gneus. Indem ich das

sich mehr gegen N. W. liegende Thal gegen das Dorf Grumbach untersuchte, *) entdeckte ich mehrere Spuren der nämlichen Quelle, hervorquellend aus dem Thonschiefer und aus dem zwischen diesem und dem Gneus eingelagerten Urgrünstein. Nun ist der Postelberg im Tharander Wald hinter Harpke, ein auf der Höhe dieses Urgebirges aufgelagerter Basalt, unter welchem, wie man beim Brunnengraben in Gersdorf entdeckt hat, Steinkohlen vorkommen. Hier ist also der Ursprung jener Schwefelquellen, die strahlenförmig in dem unter der Höhe gebogenen Thale aus dem Urgebirge hervorquellen.

Aber auch in den Flötzgebirgen hat man auffallende Beispiele von Quellen, die durch leicht auflösbare Massen fließen, ohne sie aufzulösen. So kennt man süße Quellen, die unmittelbar aus dem Steinsalz hervorquellen, wie in Ungarn und in Nordafrika. Hieraus ist nun begreiflich, wie häufig geschlossene Ketten fast alle Gewässer mehr oder weniger schwängern, wie in Thüringen und in der Gegend von Halle, in andern Gegenden hingegen vollkommen reine Quellen neben den gehaltreichsten, so wie kalte Quellen neben den heißesten hervorquel-

*) Man betrachte die Backenbergsche Karte.

len, die sogar aus dem nämlichen Gebirge ihren Ursprung haben können.

Durch die mineralischen und warmen Quellen, durch die Erdbeben, Erdbrände und vulkanischen Eruptionen zeigt es sich also, daß die scheinbar ruhenden Massen der Flötzgebirge noch immer Theil nehmen an dem allgemeinen Leben der Erde, und thätig in die jetzt herrschende organische Epoche der Erde hineinzutreten im Stande sind.

Wenn wir nun aber erwägen, daß die Bestandtheile der mineralischen Quellen, diejenigen ausgenommen, die durch atmosphärische Spannungen ausgeschieden werden, die nämlichen sind, die im Meerwasser gefunden werden: müssen wir dann nicht schließen, daß der Gehalt des Meerwassers bedingt ist durch die Spannungen des festen Landes überhaupt, und daß der Salzgehalt des Meers eben so die Indifferenz und Neutralisation individueller Spannungen desselben andeutet, wie das Wasser überhaupt die Indifferenz des universellen?

Druckfehler.

Seite	58	Zeile	4	statt: zu erkünsteln? l. zu erkünsteln suchen?
—	185	—	10	— Seezer l. Seezen
—	199	—	1	— Rautenwissenschaft l. Naturwissenschaft
—	212	—	16	— Augit l. Olivin und Augit
—	215	—	12	— Urnaglimmer l. Uranglimmer
—	255	—	3	— er l. es
—	269	—	5	— ist l. sind
—	269	—	6	— aus den Organen l. auch die Organe
—	273	—	16	— Dieses l. Dieser

Digitized by Google

Digitized by Google